

No- 3666

सुखम वास्तुशास्त्र

NA44
155G0D

NA44 3660

ISSGOD

Deshpande, Raghunath
Sri Pad

Sulabhvaslūshastra.

3660

[illegible]

अभिप्राय

वास्तुशास्त्र अगर घरे बांधावयाचें शास्त्र या विषयावर मराठी भाषेमध्ये पुस्तकें नाहींतच म्हटलें तरी चालेल. रा. रा. रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे, बी. ई., यांनी या विषयावर लिहिलेल्या ग्रंथाची प्रत आगाऊ मजकडे पाठविली ती मी काळजीपूर्वक वाचून पाहिली. जुनीं घरे पाडून नवीं बांधणें हा कांहीं आजच नवीन शोध नाहीं, पूर्वी देखील असला धंदा करणारे “घरमोडे” पुण्यांत होते. हल्लीं घरमोड्यांचें “राजाध्यक्ष” झाले, तरी “घरमोड्यांचें काम” कमी झालें नाहीं. उलट गेल्या १० वर्षांत तें इतक्या झपाट्यानें वाढलें आहे कीं, हल्लीं स्वतःच नवीन घर बांधणें हा एक प्रत्येक यशस्वी संसारयात्रेतील कार्यक्रम समजला जातो.

अशा वेळेस एकतर निरक्षर सुतार, मेस्त्री, अगर आजकालचा पूर्ण “आंगलाळलेला आर्किटेक्ट” याजकडे धांव घ्यावी लागते. घर करे असाच याविषयी फारच थोड्या लोकांनीं विचार केलेला असतो. मुख्यतः ज्यांना घरांत सर्व दिवस काढावयाचा असतो त्या “गृहिणींना” तर घर बांधण्यापूर्वीं त्यांतलें कांहींच कळत नाहीं. घरांत रहावयास गेल्यावर त्यांतील गैरसोयी नजरेस येऊं लागतात; पण त्यांचें पर्यवसान कुरकुरीत होतें. पुष्कळशीं घरे “गृह” न होतों हवापाण्यापासून बचाव करणाऱ्या मोठ्या पेठ्या होतात. ही आपत्ती टाळावयाची असेल तर प्रत्येक घर बांधणारानें, निदान त्याच्या गृहिणीनें वास्तुशास्त्राचें थोडेंबहुत ज्ञान करून घेणें जरूर आहे. ही गोष्ट मातृभाषेत या विषयावर ग्रंथ असल्या खेरीज शक्य नाहीं.

या दृष्टीनें रा. देशपांडे यांच्या या कृतीबद्दल मी मनःपूर्वक अभिनंदन करितों. या ग्रंथाचें वैशिष्ट्य असें आहे कीं तो निव्वळ एकाद्या इंग्रजी पुस्तकाचें भाषांतर नसून, त्यांत प्रत्येक विषयाचा विचार जुन्या व नव्या दोन्ही पद्धतींनीं केलेला आहे. यांत पुष्कळ आकृत्या घातलेल्या असल्यामुळें ग्रंथाची उपयुक्तता वाढली आहे. तरी पण वास्तुशास्त्र शिकणारांच्या दृष्टीनें पाहिल्यास जास्त चित्रे पाहिजे होती. कांहीं माहिती जास्त विस्तृत करणें जरूर होतें. उलटपक्षीं साधारण वाचकांच्या दृष्टीनें पुष्कळशा गोष्टी बगळल्या असल्या तरी चाललें असतें. विजेनें गाड्या चालणाऱ्या या काळांत चारशें पानांचा ग्रंथ (कादंबरीखेरीज) वाचावयास लोकांस फुरसत मिळत नाहीं. यास्तव साधारण घर बांधणाऱ्यांकरितां एक व काम करणाऱ्या इंजिनियर लोकांकरितां वेगळा, असे पुस्तकाचे दोन भाग केले असते तर बरें झालें असतें असें मला वाटतें. तरी पण पुस्तक अत्यंत उपयुक्त आहे. दगडमातीसारख्या विषयावर अगदीं सोप्या भाषेत ग्रंथ लिहून रा. देशपांडे यांनीं मराठी वाङ्मयांत बहुमोल भर टाकिलेली आहे. अशीच कामगिरी त्यांच्या हातून उत्तरोत्तर होवो.

ता. २०-३-१९३०

}

गं. नि. गोखले (प्रिन्सिपाल)

सिव्हिल इंजिनियरिंग कॉलेज, कराची.

दि कोहिनूर फोटो झिंको

मनपसंत प्रोसेस ब्लॉक्स व त्यांस लागणारे नमुनेदार डिझाईन्स पाहिजे असतील तर खालील पत्त्यावर लिहा. शिवाय फोटोचीं कामेहि सुबक करून दिलीं जातील.

या पुस्तकांतील सर्व ब्लॉक्स सदर झिंकोमध्येच झालेले आहेत.

प्रोप्रायटर:—एम्. जी. देशपांडे, ओझडेंकर.

आर्टिस्ट, अँड ब्लॉक मेकर, ५१ बुधवार, पुणे २.

तुम्हांस गळक्या गळचीचा त्रास होतो ना ?

तर मग आम्हांस कळवा. पाहिजे तसल्या गळक्या छपराची अल्प खर्चात दुरुस्ती करण्याची ग्यारंटी देऊ. तसेंच सलोह सिमेंट काक्रीटाचें सर्व तऱ्हेचें आधुनिक काम, तसेंच एकंदर इमारतीचें काम, काटकसरीने, सुंदर व सुबक करून देऊ; फ्लूशिंगचें संडास, बाथ, ड्रेनेज वगैरे कामे मनपसंत अल्प खर्चात वक्कशीर करूं.

पत्ता:—रघुनाथ शंकर नाईक, काँट्रॅक्टर,

२३५ वेताळ पेठ पुणे.

मध्यम वर्गाची उत्तम सोय !!

लुगडीं (सुतीकांठी व रेशीमकांठीं)

पातळें (साधीं व जरीचीं)

साड्या (लहान मुलींसाठीं)

दंडीये (गुजराथी लोकांसाठी)

गुणांचे मानानें
किमतीत स्वस्त

लांब रुंद
रंगाची ग्यारंटी

श्रीगजानन वीव्हिंग मिल्स,

सांगली.

S. M. Co., INDIA.

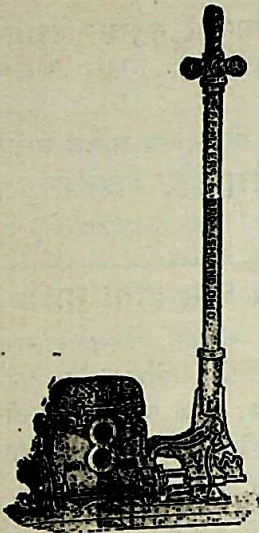
आपल्या नव्या घरांत

पाण्याची समृद्धि कशी करितां येई

हा विचार नवीन घर बांधूं इच्छि-
णाऱ्या प्रत्येक गृहस्थाचे मनांत

प्रासुख्यानें वास
करीत असतो.

पाण्याची सोय कशी
काय केली आहे,
हें जाणण्याविषयीं
प्रत्येक भावी घरध-
नीण उत्सुक असते!
आपला



उथळ विहिरीचा मायर्स
हात पंप



मायर्सचा फवारा पंप

पाण्याचा प्रश्न
आमचेपुढें विनधोक
मांडा. व आम्हीं
आमच्या या नाहीं
त्या मायर्स पंपाच्या
साह्यानें माफक
खर्चांत तो सोडवून
देऊं.

विशेष माहिती
आमचीं इंग्रजी
मराठी सूचिपत्रें
मागवा म्हणजे
त्यांत मिळेल. पंप
बसवूनहि देऊं.



(खोल विहिरीचा
मायर्स हात पंप)

धि लिमये ब्रदर्स, लि., मायर्स पंपांचे सोल एजंट,
८ हसाम स्ट्रीट, पो. बॉ. नं. ६८५, मुंबई.

शाखा:—नागपूर, अकोला, सांगली.

सुलभ वास्तुशास्त्र

अथवा

आधुनिक पद्धतीने

घरें कशी बांधावी

रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे, बी. ई.
इंजिनिअर

१९३५]

पुणे

[रु. ३]

सुद्धक :—

वामन वासुदेव अतीतकर, बी. ए.,
नवीन समर्थ विद्यालयाचा समर्थभारत
छापखाना, ९४७, सदाशिव पेठ, पुणे शहर.

NA44
15560D

सर्व हक लेखकानें स्वाधीन ठेविले आहेत.

SRI JAGADGURU VISHWARADHYA
JNANA SIMHASAN JNANAMANDIR
LIBRARY.

Jangamwadi Math, VARANASI,

Acc. No. ~~.....~~

3660

प्रकाशक :—

रघुनाथ श्रोपाद देशपांडे, बी. ई.,
सारस्वत ब्राह्मण कॉलनी,
४३३, सोमवार पेठ, पुणे २.

प्रस्तावना

माझे मित्र रावसाहेब रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे हे आपल्या “सुलभ वास्तुशास्त्र” पुस्तकास मी प्रस्तावना लिहावी म्हणून विनंति करण्यासाठी ज्या वेळी पहिल्या प्रथम मजकडे आले त्या वेळी तें काम करण्याचें मी नाकारलें होतें. त्याबद्दलच्या कारणाचा थोडासा खुलासा करणें अवश्य आहे. सध्यांच्या आमच्या शहरांतील लोकांच्या राहणीमध्यें, विशेषतः सुशिक्षित म्हणविल्या जाणाऱ्या समाजाच्या राहणीमध्यें, दिवसेंदिवस जास्त जास्त कृत्रिमपणा येत असून, यालाच आमची राहणी दिवसेंदिवस उच्च दर्जाची होत आहे (Higher standard of living) असें मोठया दिमाखांनें सांगून आम्ही आपली प्रौढी मिरवितों. ही राहणी माझ्या मतानें आपल्या देशाला दिवसेंदिवस जास्त कंगाल व परावलंबी करीत चालली असून त्याच्या पारतंत्र्याच्या शृंखला जास्त जास्त बळकट होत चालल्या आहेत. ज्या राहणीमुळे परमेश्वरानें आपल्या देशामध्यें दिलेली साधनसंपत्ति धुळीस मिळून आपल्या देशबांधवांचे उद्योगधंदे नामशेष होत आहेत अशी राहणी निर्भीडपणें झुगारून देऊन आपल्या देशाच्या व देशबांधवांच्या संरक्षणासाठी आमच्या सुशिक्षित मंडळींनीं व विशेषतः तज्ज्ञ मंडळींनीं पुढें येणें अत्यंत निकडीचें आहे. या विषयासंबंधानें ज्या वेळी तज्ज्ञांवरोबर बोलण्याचा प्रसंग येतो त्या वेळी आपण विसाव्या शतकांत आहोंत ही सबब नेहमीं पुढें येते. आपल्यापैकी शेंकडा ९० लोकांना पुरेसें अन्नवस्त्र मिळत नसतांना विसाव्या शतकाचा टिळा कपाळास लावून आपण मोठे सुधारलेले आहोंत असें जगास भासवीत वसण्यापेक्षां जगानें आपणांस जुन्या काळचे, रानटी, म्हणून उपहास केला तरी आपली स्थिति चांगली ओळखून आपल्यापैकीं प्रत्येकास पुरेसें अन्नवस्त्र मिळून सर्वजण जेणेकरून सुखांत राहूं शकतील अशी आपलो राहणी ठेवणें अवश्य आहे, अशी माझी समजूत आहे व ती अनुभवानें दिवसेंदिवस जास्त दृढ होत आहे. आपल्यापैकीं निदान शेंकडा ९० लोकांनीं परमेश्वरानें दिलेल्या साधनांपासून कच्चा माल अगर पक्का माल तयार करण्यासाठीं शेतीवर अगर कारखान्यांत सारखे काबाडकष्ट करावे तरी देखील त्यांच्या पोटाची खळगी भरूं नये अगर त्यांना धड बख मिळूं नये याचें कारण काय ? याचें कारण बाकीच्या १० टक्के लोकांचे डोळे परक्या देशांतील आधुनिक सुधारणांमुळे अगदीं दिपून जाऊन या घटोत्कची मायेच्या बाजारामध्यें दिवसेंदिवस आपलें सर्वस्व खर्च होऊन हातीं नरोटी कशी येत आहे व अशा आपल्या बागणुकीमुळे व राहणीमुळे काबाड-

कष्ट करणाऱ्या आपल्या बांधवांची काय दुर्दशा उडत आहे हे त्यांस दिसत नाही हे होय. आमच्यांतील बहुतेक सुशिक्षित तज्ज्ञांचे डोळे हि ते कॉलेजमध्ये शिक्षण घेत असतांना व पुढे नोकरी करतांना असेच दिपत असल्यामुळे आंधळे झालेले असतात व ज्या योगाने आपल्या देशबांधवांचे दिवसेंदिवस पण कायमचे नुकसान होणार अशा प्रकारचा सल्ला त्यांच्याकडून कित्येक वेळां तरी दिला जातो व आम्ही सुशिक्षित मंडळी अनेक अंतस्थ कारणांमुळे त्यांचे म्हणणे डोळे झांकून मान्य करितो.

माझ्या विचाराची बरी वाईट दिशा अशा प्रकारची असतांना रावसाहेब देशपांडे यांच्या या प्रयत्नास पोषक अशी प्रस्तावना माझ्या हातून लिहिली जाईल किंवा नाही याबद्दल माझी मलाच शंका वाटू लागल्यामुळे मी पहिल्या प्रथम त्यांची विनंति नाकारली. परंतु पुढे त्यांचा विशेष आग्रह दिसल्यावरून या पुस्तकास प्रस्तावनेदाखल चार शब्द लिहिण्याचे कबूल केले. त्यानंतर त्यांनी लिहिलेले पुस्तक समग्र वाचून पाहतां त्यांच्या पुस्तकाचा एकंदर रोंख, विशेषेकरून गरीब व मध्यम स्थितीतील लोकांस आपली घरे काटकसरीने सुखसोयीची बांधून त्यांत राहून आरोग्यसंवर्धन करितां यावे या गोष्टीकडेच असल्याचे पाहून विशेष आनंद झाला.

आपला देश पूर्वीच्या काळांत फार सुधारलेला होता व आज बे नाना प्रकारचे शास्त्रीय शोध लावले जात आहेत. त्यांपैकी पुष्कळांची माहिती आपल्या पूर्वजांस होती हे नेहमी सांगण्यांत येते. मधल्या कालामध्ये आपल्या देशांतील हे ज्ञान कां लुप्त झाले याबद्दलचा विचार केला असतां आपले ज्ञान व आपले अनुभव ही आपल्या पुढील पिढीस पूर्णत्वाने मिळत गेली नाहीत व त्यामुळे पूर्वीच्या आपल्या ज्ञानांत भर न पडतां ते दिवसेंदिवस लुप्तप्राय होत गेले असेच दिसून येईल. पूर्वीचा काळ सोडून दिला तरी अलीकडील इंग्रजी अमदानीमध्ये नानाप्रकारच्या शास्त्रीय विषयांमध्ये आपल्यांत अनेक तज्ज्ञ झाले व त्यांनी मोठमोठ्या नोकऱ्या केल्या, पैसा व लौकिक मिळविला व ते कालवश झाले, अगर त्या पथास लागले. परंतु आपल्या पुढील पिढीस आपल्या ज्ञानाचा व अनुभवाचा थोडातरी फायदा मिळवून देऊन पुढील मार्ग जास्त जोराने आक्रमण्यास मदत करण्यासाठी किती जणांनी प्रयत्न केले हे पाहिले असतां त्यांची संख्या हाताच्या बोटांवर मोबण्या-इतकी भरेल किंवा नाही याची शंकाच आहे. या दृष्टीने रावसाहेब देशपांडे यांचा प्रयत्न स्तुत्य व अनुकरणीय आहे यांत संशय नाही.

हे पुस्तक शहरांतील सुखवस्तु लोकांस, वास्तुशास्त्राचा अभ्यास करणाऱ्यांस, तसेंच कंत्राटदार वगैरे लोकांस विशेष उपयोगी पडणार आहे. घरासंबंधीचीं कामें सर्वस्वी किंवा अंशतः कॉन्ट्रॅक्टनें देणें जरी सोयीचें पडतें तरी अननुभवी मालकांस त्यांतील अनुक मान्याचीं ठिकाणें माहीत नसल्यामुळें पुष्कळ वेळां घरकाम संपतें न संपतें तोंच त्याच्या दुरुस्तीची पाळी येते. अशा वस्तुस्थितीपासून व मजूर लोकांच्या अंगचोरीपासून सावध राहून आपला तोटा होऊं न देण्यास या पुस्तकाची मालकांस पुष्कळ मदत होणार आहे.

सदर पुस्तकांत घराचा पाया घालण्यापासून तों तहत दुमजली किंवा तिमजली इमारतीच्या छपरापर्यंत सर्व विषय क्रमाक्रमानें घेतले आहेत. त्याच प्रमाणें घराच्या अंतर्गत व्यवस्थेचा—कोणत्या ठिकाणीं कोणते पदार्थ ठेवावयाचे (पलंग, कोच, कपाटें वगैरे) यांचा सुद्धा पूर्वी विचार करून घराच्या नकाशाबरोबर याहि नकाशाची किता जरूर आहे याचें पुढें उत्पन्न होणाऱ्या गैरसोयीचे दाखले देऊन सप्रमाण विवेचन केलें आहे. घरकामाकरितां लागणारी आधुनिक व प्राचीन साधनसामग्री कशी पारखून घ्यावी व ती कच्च्या मालापासून कशी व कोणत्या प्रमाणांत तयार करावी याचें शास्त्रशुद्ध विवेचन ग्रंथकर्त्यानें केलें आहे. उदाहरणार्थ, पृष्ठ ८ वर विटांकरितां माती कशी शोधावी यासंबंधाचें विवेचन व तदनंतर कोणत्या विटा टिकाऊ आहेत हें ठरविण्याच्या निरनिराळ्या प्राच्य व अर्वाच्य तऱ्हा या पहाव्या. जी पद्धति येथें पाहावयास मिळते तीच पुढें पृष्ठ ३४८ वर ड्रेनेजच्या नळाची कशी परीक्षा करावी तेथेंहि पाहावयास मिळते. ग्रंथकर्त्यानें सर्वसाधारण साधनसामग्री कशी तयार करावी येथपासून तों तहत प्रत्येक काम करावयास लागणाऱ्या मजुरीचें प्रमाण, त्याचप्रमाणें निरनिराळ्या धातूंच्या, लांकडांच्या, लहानमोठ्या आकाराच्या दगडी, मातीच्या किंवा विटांच्या कामाचीं भारवाहक शक्तीचीं प्रमाणें बांधकामाच्या घन फुटावर किती असावी याचें विवेचन केलें आहे, तें नवव्या मनुष्याला खास मार्गदर्शक व देखरेख करणाऱ्यांस उपयुक्त होईल.

असो. रावसाहेब देशपांडे यांचें पुन्हां एकवार अभिनंदन करून त्यांच्या प्रयत्नाचें चीज लोकांकडून चांगल्या प्रकारें व्हावें अशी परमेश्वरापाशीं प्रार्थना करून ही प्रस्तावना पुरी करितों.

पुणे,
५ मार्च १९३०

शंकर रामचंद्र भागवत.

घरांचे उत्कृष्ट नकाशे

लवकरच प्रसिद्ध होतील

१ रुपया भरून एप्रिल १९३० च्या आंत नांवे नोंदविणाऱ्यांस २५ टक्के कमिशन. ह्या पुस्तकांत पृष्ठ ३९२ ते ४०७ मध्ये दिलेल्या नकाशापेक्षांहि सरस नकाशे, दर्शनी देखाव्यासह प्रत्येकाचा अंदाजी खर्च प्रत्येकांतील विशिष्ट रचना याबद्दल विस्तृत माहिती सह रुपये दोन हजारपासून पाऊण लाखापर्यंत किंमतीच्या घरांचे, लवकर स्वतंत्र पुस्तकरूपाने इंग्रजीत प्रसिद्ध होतील.

नांवे नोंदवा.

पत्ता—

र. श्री. देशपांडे, बी. ई.

असिस्टंट इंजिनियर,

सारस्वत ब्राह्मण कॉलनी,

४३३ सोमवार पेठ, पुणे नं. २.

उपोद्घात

२०६

प्राणिमात्रास घर बांधण्याची स्वाभाविकपणें उपजतच आवड असते. मुंग्या आपलीं वारुळें बांधतात, उंदीरघुशीसुद्धां जमिनींत किंवा भिंतींत बिळें करून राहतात; मधमाशा फुलांतील मध भरपूर मिळेल अशा ठिकाणीं व माणसांचा उपद्रव शक्य तितका कमी होईल अशा ठिकाणीं उंच झाडांवर आपलीं पोवळीं बांधतात. निरनिराळ्या जातींचे पक्षी आपापलीं घरटीं, गवत, काड्या, झाडपाला यांनीं पक्षीं मजवूत बांधून शक्य तितकीं सुखसोयींचीं व दिसण्यासहि सुंदर अशीं बांधतात. मनुष्यप्राणीच त्या नियमास कसा अपवाद ठरेल ? लहान मुलांच्या मनांत घरे बांधण्याची आवड स्वाभाविकपणें असलेली स्पष्ट दिसून येते. मुली भातुकलीचा खेळ खेळू लागल्या म्हणजे कोपऱ्यांत भिंतींचा आधार घेऊन पाट किंवा सुपें उभीं करून “ घरकूल ” तयार करितात. मुंबई येथें चौपाटीवर मोठीं माणसें सहल करण्यांत व मित्रमंडळींशीं गप्पागोष्टी करण्यांत गुंतलीं असलीं तर लहानघोर सर्व मुलें वाढ्या ढीग करून त्यास पांखरून घरे, देवळे बांधण्यांत चूर झालेलीं सर्वांच्या पाहण्यांत येतात. येवढेंच नव्हे तर काडेपेटीच्या विटाळ्यांत चिखलाच्या विटा करून पाटावर त्यांचीं घरे बांधण्याचा खटाटोप ज्यांनीं केव्हांना केव्हां तरी आपल्या बालपणांत केला नाहीं अशीं माणसें विरळा.

घर बांधण्याची इच्छा मनुष्यमात्राच्या मनांत उपजतच असते, एवढेंच नव्हे तर स्वतःच्या मालकीचें घर असणें ही एक मोठ्या भावनेची गोष्ट समजली जाते. मोडकेंतोडकें कां असेना पण स्वतःचें असें एकाद्याचें घर असलें म्हणजे त्यास समाजांत लौकिक दृष्ट्या एक प्रकारची नी स्थिरता आहे असें समजलें जातें, ती जवळ नुसता पैसा कितीहि असला तरी येत नाहीं. ललटपक्षी ज्याचें स्वतःचें घर नाहीं त्यास “ ना घर, ना दार, खुंटावरचा कावळा ” जसें गणिलें जातें. घर बांधणारा मनुष्य व्यापारउदिमांत कितीहि मोठ्या रकमांची देवघेव करीत असला तरी त्यास स्वतःचें घर बांधण्याचें असलें व त्या मानानें त्यास पुष्कळच कमी पैसा खर्च करावयाचा असला तरी

आपण काहीं तरी विशेष महत्वाचें काम करीत आहों अशी एक प्रकारची जाणीव व तदनुषंगी एक प्रकारचा स्वाभिमान त्याच्या मनांत जागृत होतो. व एकदां तें बांधून झालें व मनाचे पांग फिटले म्हणजे त्यांत कितीहि सामान्य चुका झालेल्या असल्या तरी तें येणाऱ्याजाणान्यांस आतून-बाहेरून दाखविण्यांत त्याला एक प्रकारचा आनंद वाटून पाहणाऱ्यांच्या मनांत नसलें तरी “ काय तुम्ही आमचें घर नाही पाहिलेंत, या पहा. ” असें म्हणून जवळजवळ जबरदस्तीनें तो त्यांस ओढून नेतो. स्वयंपाकघरांत, शेजघरांत आंत शिरून घरांतील माणसांस निष्कारण त्रास द्यावयाचें त्यांच्या जिवावर येत असेल, परंतु उलटपक्षां त्यांनीं जर मोकळ्या मनानें हिंडून पाहून “ वाहवा ! फार छान ! ” असे उद्गार काढले नाहीत तर मात्र मालकाची फार निराशा होते. या भावनेच्या बुडाशीं कदाचित् असें एक कारण असूं शकेल कीं, घर बांधणें ही गोष्ट मनुष्याच्या ह्यातीत वरचेवर घडत नाही, तेव्हां संबंध आयुष्यांत एकदांच घडणारी, जिच्यामुळें समाजांत स्थैर्य प्राप्त होतें असें समजलें जातें, अशी महत्त्वाची गोष्ट आपण करीत आहों, अशी जाणीव व तिजमुळें त्यास स्वाभिमान उत्पन्न झाला तर त्यांत नवल काय ?

अशी एक मोठी गोष्ट आपण करीत आहों असें मालकास वाटत असलें तरी तिचें सर्व श्रेय व जबाबदारी यांचे आपण एकटेच मालक होणें अयोग्यच नव्हे तर कित्येक वेळां मूर्खपणाचेंहि ठरतें. म्हणून येथें एक व्यावहारिक सूचना करणें अप्रासंगिक होणार नाही. घर बांधावयाचें तें जर सुखासाठीं तर आपल्या सुखदुःखाची वाटेकरी जी आपली पत्नी व घरच्या इतर स्त्रिया त्यांचा घरांतील सुखसोयीच्या बाबतींत योग्य तो सल्ला वेळींच घेणें हें कर्तव्य म्हणूनच नव्हे तर व्यवहाराच्या दृष्टीनेंहि शहाणपणाचें आहे. कारण तसें न केल्यास जी इमारत मूर्त स्वरूपांत येण्यापूर्वी तिचा ध्यास लागून स्वप्नसृष्टीत अनेकदां पाहिल्याचें भाग्य लाभलें होतें व जिच्याबद्दल एवढा मोठा स्वाभिमान एकसारखा मनांत वसत होता, तीत रहावयास जाऊन ८-१५ दिवस झाले नाहीत तोंच अभिमानाचा उंच डोलारा डांसळूं लागतो. “ ही खोली तेथें पाहिजे होती, जिना येथल्यापेक्षां तेथें बरा झाला असता, कपाटाची सोय चांगली नाही, चुलींतील धूर डोळ्यांवर येतो, अमुक ठिकाणीं पाहिजे तेवढा अडोसा नाही, एवढ्या घरांत देवपूजेस चांगली निवांत जागाच नाही, ” अशा एकना दोन हजार तक्रारींचा पाढा कानांवर नित्य

ऐकूं येळं लागला व नेपथ्यपाठाचे धडे रोज मिळूं लागले म्हणजे सर्व अभिमान-
पार विरघळून जाऊन निराशामय दुःख प्राप्त होतें व आपल्यापेक्षां विशिष्ट
क्षेत्रांत त्यांना अधिक समजतें, आपल्या तार्किक ज्ञानापेक्षां त्यांचें अनुभवजन्य
ज्ञान श्रेष्ठ आहे अशी प्रांजलपणें कवुली देण्याइतकी मनाची सार्विक तयारी झाली
नाहीं तरी बांधण्यास सुरुवात करण्यापूर्वी त्यांचा सल्ला घेतला असता तर या
त्रासांतून तरी वाचलों असतों अशी उपरति प्राप्त होते. परंतु तिचा तादृश कांहीं
उपयोग नसतो.

स्वतःचें घर असावें याबद्दल मनांत मोठी हौस वाटत असली तरी खर्चाचा
प्रथम केलेला संकल्प व नंतरचा आढावा हीं मालकानें ताडून पाहिलीं म्हणजे
Fools build houses, and wise men occupy them, (बांधणारे
मूर्ख व भाज्यानें-रद्दाणारे शहाणे) ही म्हण अक्षरशः खरी आहे असें अनुभवांतीं
त्यांस पटतें. त्यावरूनच घर बांधणें, लग्नकार्य करणें व विहीर खणणें या गोष्टी
प्रत्यक्ष करूनच पहाव्या व अनुभव घ्यावा अशी सूक्ति रूढ झाली आहे. परंतु
दूरवर विचार केला तर याचा दोष कामाकडे नसून स्वतःकडेच येतो, असें दिसून
येईल. कारण कामास सुरुवात करण्यापूर्वी कोणत्या प्रकारचें काम किती करण्याचें
आहे व त्यास अंदाजी किती खर्च येईल याचा विचार खोलवर केलेला नसतो.
शिवाय एकदां कामास सुरुवात झाली म्हणजे “ असें केलें तर अधिक बरें दिसेल.
याहून तें चांगलें. एवढ्याज्ञानें किती खर्च वाढणार ? ऐंशीं तेथें पंचाऐंशी ” अशा
विचारानें कोणी कांहींही खर्चाच्या सूचना केल्या तर हौसेखातर त्या अंमलांत
आणल्या जातात. मनुष्याच्या हौसेस मोल नाहीं. परंतु ती त्यास भलत्याच मोलांत
पाडते. म्हणून घर बांधणाऱ्यांनीं या गोष्टीकडे विशेष लक्ष दिलें पाहिजे. केवढेंहि
लहान काम असो, त्यास अंदाजी किती खर्च लागेल त्याचें खुलासेवार टांचण करून
कोणता माल किती व केव्हां लागेल या गोष्टींचा प्रथमच नीट विचार केलेला
असला म्हणजे खर्चातहि बरीच बचत होते. कारण तो कोठें मिळतो, काय
भावानें मिळतो, स्वस्त भावांत कसा मिळू शकेल, याबद्दल विचार करावयास
अवकाश मिळून त्याची अगोदर तरतूद करून ठेवतां येते. त्यामुळें आयत्या वेळीं
पडेल ती किंमत देऊन तो विकत घ्यावा लागत नाहीं, उलट पुष्कळच किफायतशीर
भावानें मिळू शकतो. शिवाय त्याविणें कामाची खोटी न होऊन काम सुरूवात
चालल्यानेंहि बराच कमी खर्च येतो. खर्चाच्या अंदाजाचें खुलासेवार टांचण

केलें असलें म्हणजे कोणत्या कामाचा अंदाजी भाव काय धरला होता व तो प्रत्यक्ष किती पडतो हेहि पडताळून पाहता येतें.

काहीहि झालें तरी काटकसर अवश्य झालीच पाहिजे. काटकसरचें तत्त्व कितीहि अमलांत आणण्याचें ठरविलें तरी स्वतः मालकास वास्तुविद्येबद्दल थोडीबहुत व्यावहारिक माहिती असल्याशिवाय तें अमलांत आणणें शक्यच नाहीं; त्यास सर्वस्वी पराधीन होऊन, काम कंत्राटानें दिलें असल्यास कंत्राटदार, व रोजंदारीनें चालूं ठेविलें असल्यास मिल्ही, गवंडी, सुतार वगैरे लोकांच्या ओंजळीनें पाणी प्यावें लागतें. घर बांधण्याचें शास्त्र व्यवहारचतुर मनुष्यास आपल्या कामापुरतें समजून घेणें फारसें कठिण नाहीं. परंतु मौज अशी आहे कीं, प्रत्येक घरवाल्याच्या आयुष्यावधींत नवीन बांधणें किंवा दुरुस्ती, फेरफार, पुस्ती जोड (Additions, Alterations) अशा कोणत्याना कोणत्या तरी प्रकारचें काम करण्याचें अंगावर पडलें व त्यांत टक्केटोणपे सोसून, धंदेवाल्या लोकांकडून लुबाडला जाऊन तो शहाणा झाला तर त्याच्या शहाणपणाचा व अनुभवाचा फायदा दुसऱ्या लोकांस मिळत नाहीं. तेहि आपल्यापरी असेच फसून नंतर शहाणे होतात. हा क्रम पिढ्यानुपिढ्या चालूं आहे. शिवाय स्थानिक धंदेवाल्या कंत्राटदारांस व मेल्ली लोकांस कामाचे सर्वेच प्रकार माहित असतात असें नाहीं. त्यामुळे अमुक कामापेक्षां अमुक प्रकारानें काम केल्यास तें बढ्याच किंवा त्याहूनहि अल्प खर्चांत तेंच सुलभतेनें, सुवक व अधिक भक्कम होईल हें त्यांस माहित नसतें. ह्या सर्व अडचणी लक्षांत घेऊन अगदीं अनभिज्ञ (Layman) माणसास सहज समजेल अशा सोप्या भाषेत या विषयावर एकादें पुस्तक लिहिलें तर तें खास उपयुक्त होईल अशी कल्पना प्रस्तुत लेखकाच्या मनांत बऱ्याच वर्षांपासून जागृतावस्थेंत होती व २-३ वर्षांपूर्वी त्या दिशेनें प्रयत्न करण्याचा त्यानें थोडासा उपक्रमहि केला होता. परंतु सरकारी कामांत गृहरचनेच्या बाबतींत जो अनुभव मिळतो तो खासगी घरांच्या मालकांस फारसा उपयुक्त व्हावयाचा नाहीं असें आढळून आलें. कारण तेथें पहिली गोष्ट ठराविक ठशाचे नकाशे (Type designs) तयार असतात. त्यांच्या रचनेंत अल्पहि फरक करण्याचें काम आपल्या अधिकार-क्षेत्रांतलें नसतें. यामुळे आहे तसेंच काम करून टाकणें हा साधा व घोपट मार्ग असतो. दुसरी गोष्ट, काम कंत्राटानें दिलें असल्यास बारिकसारिक गोष्टींत लक्ष घालून तें नकाशावरहुकूम करणें याची जबाबदारी कंत्राटदारावर असते.

त्यामुळे कंत्राटदार व कामावर प्रत्यक्ष देखरेख करणारे मेस्त्री यांनाच काय तो थोडाबहुत खरी अनुभव मिळतो. अशा स्थितीत वर लिहिल्याप्रमाणे केलेला प्रयत्न सामान्य लोकां (Laymen) ना कितपत उपयुक्त होईल याबद्दल जबरदस्त शंका वाटत होती. परंतु सुदैवाने पुढे थोड्याच दिवसांत पुणे येथे सारस्वत ब्राह्मण द्वाउसिंग सोसायटीतील निरनिराळ्या तऱ्हांनीं बरींचशीं कामे व त्यांत स्वतःचेंहि एक अशीं प्रत्यक्षपणे नजरेखाली होण्याचा योग आला. त्या वेळीं जो अनुभव येत गेला तो लक्षांत घेतां त्यापूर्वीं सरकारी खात्यांत बरींचशीं बांधकामे हातून झालीं असलीं तरी पुष्कळ गोष्टी माहित नव्हत्या असें दिसून आले. सदरहू वसाहतींतील आजवर झालेलीं बहुतेक सर्व कामे मालाचा पुरवठा मालकांकडून व मजुरी कंत्राटानें अशा पद्धतीवर झालीं असल्यामुळे घरांच्या मालकांस फार मन घालून काम करावें लागलें व ते तर बोलूनचालून अनभिज्ञ लोक. तेव्हां कामाच्या बरेवाईटपणाबद्दलची जबाबदारी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीतीनें प्रस्तुत ग्रंथ-कर्त्याच्या शिरावर आली व त्याच्या मनांत या विषयावर सांगोपांग माहिती लिहून प्रसिद्ध करावी असें असल्यामुळे त्यानें तें काम उत्साहानें अंगावर घेऊन आलेल्या संधीचा त्यास दोन रीतींनीं फायदा घेतां आला. पहिला, मालकांस निरनिराळ्या कल्पना सुचवून कामाच्या खर्चाचीं टिपणें ठेवून कोणतें काम कसें पडतें, कोणत्या कामापासून फायदे आहेत वगैरेंचे प्रयोग करून पाहतां आले व दुसरा फायदा, अनभिज्ञ लोकांस (Laymen) खरोखरीच कोठें नडतें याची यथातथ्य कल्पना करून घेतां आली व तिला अनुसरूनच या ग्रंथांत अगदीं सोप्या भाषेत गृहचर्याच्या बाबतींत जे जे म्हणून अनुभव आले ते ते लिहून काढले आहेत. अर्थातच हें पुस्तक शिकलेल्या किंवा अनुभव घेतलेल्या इंजिनियर व कंत्राटदार लोकांसाठीं लिहिलेलें नाहीं. तथापि त्यांनाहि त्यांत कांहीं ग्राह्यांश दिसून आला तर लेखकास फार आनंद होईल.

प्रो. भागवत यांनीं प्रस्तावनेंत कांहीं सुशिक्षित म्हणविणाऱ्या सुद्धां लोकांचे डोळे पाश्चात्य मपक्यानें दिपून जाऊन आपल्या कोट्यवधि दरिद्री बांधवांच्या दैन्याची त्यांस कशी विसर पडते, व कृत्रिम, मपकेबाज राहणी म्हणजेच विसाव्या शतकांतील सुधारणा असें त्यांना कसें वाटतें याबद्दल केलेलें विवेचन जरी अक्षरशः खरें आहे, तरी अन्न व पाणी यांची जीवनास व आरोग्यास जेवढी जरूरी आहे तितकीच शुद्ध हवा व उजेड यांचीहि आहे. ह्या पुस्तकांत शेवटचा-

विषयी लिहितांना पृष्ठ ८९ वर बऱ्याचशा सुशिक्षित लोकांच्या व बहुतेक सर्व अशिक्षितांच्या या बाबतींतील अज्ञानाबद्दल जें वर्णन केले आहे, तें पूर्णपणें वस्तु-स्थितीस धरून आहे. शरीरसंपत्ति चांगली नसेल तर इतर सर्व बाजूंनी देशाची प्रगति झाली तरी ती व्यर्थ होय. रहावयास घर पाहिजे तर तें सुखसोयीचें व आरोग्यरक्षक असेंच असणें योग्य आहे. या दृष्टीनें विचार केल्यास चांगली घरे (मपकेबाज नव्हेत) बांधली जाणें ही गोष्टहि देशाच्या प्रगतीस तितकीच पोषक आहे.

यापूर्वी देशापांडे आडनांवाच्याच एका गृहस्थांनीं फार दिवसांपूर्वी पी. डब्ल्यू. डी. हँड-बुक (मेरियट) च्या मराठी भाषेंत केलेल्या भाषांतराची पुस्तकें क्वचित् जुन्या मेळींकडे पाहावयास मिळतात. त्या वेळीं मूळ इंग्रजी पुस्तकांतच पुष्कळ गोष्टींची न्यूनता होती, मग भाषांतरानें समाधान कसें व्हावें? शिवाय गेल्या २०।२५ वर्षांत लोखंड व सिमेंट ह्या पदार्थांची उत्कृष्ट व पाहिजे तेवढी सुबलक पैदास होऊं लागल्यामुळे व सलोह सिमेंट (Reinforced) कांक्रिटावर ज्ञाना प्रयोग होऊन अनेक नवे शोध लागल्यामुळे एकंदर स्थापत्यशास्त्रांत व विशेषेकरून वास्तुशास्त्रांत विलक्षण क्रांति घडून आली आहे. ह्या सर्व नव्या शोधांचा समावेश करून स्वतंत्र रीतीनें लिहिलेलें असें हें महाराष्ट्राव्ययांत पहिलेंच पुस्तक आहे. पुस्तकांत “सिमेंट कांकीट सार्बे व सलोह” ह्या ४४ पृष्ठांच्या भागांत त्या विषयावर सप्रमाण विस्तृत माहिती दिली असून, घराच्या आवारांतील ड्रेनेज व इलेक्ट्रिक लायटिंग या बाबतींतहि लागलेल्या अगदीं नव्या शोधांची माहिती शक्य तितक्या सोप्या भाषेंत सर्वास समजण्याजोगी देऊन पुस्तकाची उपयुक्तता वाढविण्याचा प्रयत्न केला आहे.

पुस्तकांत अगदीं आधुनिक पद्धतीवर, उजेड व हवा भरपूर मिळून आरोग्य-दृष्ट्या घरे कशी बांधावीं हें दाखविण्याकरितां बरेचसे नकाशे व त्यांचे दर्शनी देखावे (Elevations) देण्याचा पहिला विचार होता. परंतु पुस्तकाचा विस्तार बराच वाढला व नकाशे देणें ही बाब बरीच खर्चाची असल्यामुळे पुस्तकाची किंमत अगदीं सामान्य लोकांच्या आटोक्यांत रहावयाची नाहीं म्हणून आठ नकाशेच तूर्त नमुन्यादाखल दिले आहेत. याहून सरस असे विविध नकाशे तयार करून ठेविले आहेत व ती कल्पना वाचकांस आवडल्यास त्यांचें एक स्वतंत्र पुस्तक प्रसिद्ध करावें असा हेतु आहे.

हैं पुस्तक लिहितांना सर्वांत मोठी अडचण कोणती आली असेल तर ती पारिभाषिक शब्दांची होय. ह्या बाबतीत अत्यंत मेहनत घ्यावी लागली. घ्याव-
हारिक उपयुक्तता हाच पुस्तकाचा मुख्य हेतु असल्यामुळे जे इंग्रजी शब्द मजूर
व कारागिरांच्या तोंडीं मुद्द्यां रुढ झाले आहेत ते शक्य तों त्याच स्थितीत घेतले
आहेत. उदारणार्थ, हेडर (Header), कांक्रीट (Concrete), पिलर (Pillar),
आचकोन (Archstone), गर्डर (Girder) इत्यादि. तथापि जुन्या
महाराष्ट्र वाङ्मयांत बरोबर अर्थाचे जे शब्द सांपडले त्यांचा हळूहळू जो लोप
होत चालला आहे तो होऊं नये ह्यापून ते मुद्दाम वापरले आहेत. उदाहरणार्थ,
Spirit level पाणसळ (लेव्हल वाटली किंवा रेवळ), Ground level
भुइसपाटी (ग्राँड रेवळ), Pulley माण (पुल्ली), Offset टप्पा, जई (हापसेट),
Cornice गलथा (कार्निस), String course कंगणी (स्ट्रिंग कोर्स),
Champher चप (चंफर), Bedroom शेजघर (बेडरूम), Coping पाटथरा
(कोपिंग) इत्यादि. कंसांत दिलेले इंग्रजी शब्द आज रुढ आहेत. परंतु त्यांच्या
ऐवजी दिलेले प्रतिशब्द तितकेच चांगले असून मूळ आपले आहेत. काहीं काहीं
शब्द अगदीं नवेच बनवावे लागले; कारण त्यांस मराठी प्रतिशब्द मूळचे नव्हते
व ते असे आहेत कीं ते सामान्य कारागिरांच्या रोजच्या व्यवहारांत येण्याजेगेहि
नाहींत. उदाहरणार्थ :- Fat lime तिखट फकीचा चुना (हा चुना खरोखरीच
तिखट म्हणजे जिमेस झोंवणारा असतो), Hydraulic lime दमट फकीचा
चुना, दमानें विरणान्या कळीचा, दमानें आवळणारा (set) व दमट (moist)
हवेंतच आवळणारा (कारण पाण्याशिवाय हा चुना घट्ट होत नाहीं), Shear
Force=कातरा, Stress=वैकारक, Strain=वैकृत, इत्यादि. पारिभाषिक शब्द
मिळवून देण्याच्या बाबतींत अनेक स्नेह्यांनीं मदत केली, तथापि त्यांतल्या त्यांत
माझे मित्र रा. एस्. व्ही. आपटे, एम्. ए., बी. एससी., लेक्चरर, इंजिनियरिंग
कॉलेज, पुणे, यांची मदत फार झाली. त्याबद्दल त्यांचा ग्रंथकर्ता आभारी आहे.

पुस्तकास अल्पशी प्रस्तावना लिहून देण्याबद्दल प्रो. शंकर रामचंद्र
भागवत यांस विनंति केली व त्यांच्या मार्गे अनेक व्यवसाय असतां हि त्यांनीं
ती आनंदानें मान्य केली. इंजिनियरिंग कॉलेजांत स्थापत्यशास्त्राचे अध्यापक,
डेक्न जिमखाना कॉलनीचे उत्पादक, पुण्यासारख्या अत्यंत महत्त्वाच्या शहर
म्युनिसिपॅलिटीचे सूत्रधार, स्थानिक स्वराज्य संस्थेचे उत्साही कार्यकर्ते इत्यादि

अनेक नात्यांनी त्यांस जो या क्षेत्रांत विशेष अधिकार प्राप्त झाला आहे त्यास अनुरूप अशी त्यांनी प्रस्तावना लिहून दिल्याबद्दल लेखक त्यांचा आभारी आहे.

त्याचप्रमाणे समर्थभारत प्रेसच्या उत्साही मालकांनी छपाईचे सुंदर काम योग्य मुदतीत करून दिले व कोहिनूर फोटो झिको वर्क्सचे मालक रा. रा. एम्. जी. देशपांडे यांनी ब्लॉकचे काम मनाजोगे व वक्तशीर करून दिले म्हणून उभयतांचाहि ग्रंथकर्ता आभारी आहे.

परिशिष्ट 'अ' मध्ये जे नमुन्याकरिता आठ नकाशे दिले आहेत त्यांचे दर्शनी देखावे काढण्याच्या बाबतीत माझे मित्र रा. आर. बी. जुन्नरकर यांनी जे परिश्रम घेतले त्यांबद्दल ग्रंथकर्ता त्यांचा फार आभारी आहे.

पुणे
चैत्र शुद्ध प्रतिपदा
शके १८५२

}

रघुनाथ श्रीपाद देशपांडे.

चुकीची दुरुस्ती

पृष्ठ २७ मध्ये चांगले सिमेंट १५ ते २० मिनिटांत आवळतें असे लिहिले आहे. परंतु तें चुकीचें आहे. चांगले सिमेंट पाऊण तासानंतर आवळूं लागावें. त्यामुळे तें मिसळण्यासहि भरपूर अवकाश मिळतो. ही गोष्ट प्रिन्सिपॉल गोखले यांनी नजरस आणली म्हणून त्यांचा मी फार आभारी आहे.

शुद्धिपत्र

पृष्ठ	ओळ	अशुद्ध	शुद्ध
१२	पहिली	कळी निवली असतां	कळी विरली असतां
५८	तिसरी	सिमेंटचा भरीवपणा	कांक्रीटाचा भरीवपणा
१०८	खालून चौथी	पंहाडी यंत्र	चहाडी यंत्र
१३८	खालून १० वी (आ. नं. ५५ पहा)		(आ. नं. ५२ पहा).
३३०	„ ५ वी (१) रंगसफेता		(१) रंग—सफेता

म्हत्त्व, दीर्घ, अनुस्वारांच्या किरकोळ चुकांकरिता वेगळे शुद्धिपत्र जोडले नाहीं.

पुस्तक लिहितांना आधाराकरिता वाचलेले ग्रंथ

1. Short Treatise on Building Materials—Prof. Scorgie
2. Roorkee Treatise on Building Materials
3. Helps to Building Construction—Basu
4. Building Construction Advanced Course—Mitchell
5. Architect's Text-Book of Useful Information—
Fredrick Rodgers
6. Practical Building Construction, 5 Vols.—Allen
7. Building Construction, Rivington Series, Volume IV
8. Modern Buildings etc.—Middleton
9. Roorkee Treatise on Masonry
10. " " " Carpentry
11. " " " Building Construction
12. " " " Estimating
13. P. W. D. Hand-Book, 2 Vols.
14. American Civil Engineer's Handbook—Merriman
15. Bombay Municipal Bye-laws
16. Mason's, Bricklayers'.....etc. Handbook—Blackburn
17. Building Practice—Gerard
18. Pocket Book of Engineering—Sir Gangaram
19. Note on the Housing in the Tropic—A. Balfour
20. Paper on Indian Architecture—Orelet
21. Architecture—Principles of Design—Garbett
22. Essay on Architecture of the Hindus—Ram Raz
23. Indian Architecture According to Mansar Shilpa-
shastra—P. K. Acharya
24. हिंदी शिल्पशास्त्र भाग १—Rao Saheb K. V. Vaze
25. प्राचीन हिंदी शिल्पशास्त्रसार— do do
26. महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश, विभाग २० & २१—Dr. S. V. Ketkar
27. Concrete Plain and Reinforced, 2 Vols—Taylor
Thompson and Smulsky
28. Concrete Primer—F. R. MacMillan

29. Recommendations Concerning R. C. C. Works—The
Concrete Association of India
30. Everyday Uses of Portland Cement—Associated
Portland Cement Manufacturers, Ltd.
31. Note on Design of Reinforced Brick Work, 3 Vols—
Brebner
32. Sewage Treatment and Disposal—G. M. Flood
33. Sanitary Engineering, 2 Vols.—Moore and Silcock
34. Drainage Problems of the East—James
35. Electric Lighting and Power Distribution, 2 Vols.—
W. Perren Maycock
36. Practical Electric Light Fitting—Allsop
37. Private House Electric Lighting—Taylor
38. Practical Electric Illumination—Croft
39. Electric Lighting for Amateurs—Percival Marshall
40. Science of Building—E. Wyndham
41. Cheap Cottage and Small House—Gordon Allen
42. Bungalow Residences—T. Harrison
43. How to Plan a House—G. Gordon Samson
44. Practical Housing—J. S. Nettlefold
45. Bungalows and Country Residences—R. A. Briggs
46. Cheap Dwellings Actually Built—Paul N. Hasluck
47. Leaflets 31 and 32 on Cheap Houses for the Middle
Classes—Rao Bahadur S. S. Talmaki,—The Bombay
Co-operative Housing Association.
48. English and Marathi Dictionary—Molesworth and
Candy.

वरिल ग्रंथकारांचा लेखक अत्यंत ऋणी आहे.

वास्तुविद्याविषयक पारिभाषिक शब्द

Engineering-स्थापत्य	Equilibrium-संस्थिति, समतोल-
Engineer-स्थपति	पणा
Science of house building- वास्तुशास्त्र	Elastic-स्थितिस्थापक, लवचिक
Architecture-शिल्प	Neutral axis-अविकृत आंस
Building plot-वास्तुभाग	Horizontal-क्षितिजसमांतर, साधनीत
Plan-नकाशा, योजनाचित्र	Vertical-ऊर्ध्व, ओळंव्यांत
Plan-अधोदर्शन	Spirit level-पाणसळ
Front elevation-दर्शनी देखावा, मुखनिदर्शन	Levelling instrument-तल- दर्शिका
Back ,, - पिछाडी देखावा, पृष्ठनिदर्शन	Ground level-भूपृष्ठ, मुइसपादी
Side ,, - बाजूचा देखावा, पार्श्वनिदर्शन	Pulley-माणि
Longitudinal section-आडवा छेद	Pillar-स्तंभ, पिलर
Cross Section-उभा छेद	Post-खांब
Compression-दाब	Pile-सोट, लुंड
Tension-ताण	Overlapping-गलजोड
Shear-कातरा	Concrete-कांक्रीट
Force-जोर, प्रेरक	Slaked lime-फकी (जुन्याची)
Force (per sq. inch)-प्रेरण	Unslaked lime-जुनकळी
Bearing power-धारण, धारण- शक्ति	Mortar-चुना
Ultimate stress-आंतिमधारण	Hydraulic lime-दमट फकी (दमानें विरणान्या कळीची, दमानें आव- ळणारी व दमट हवेंत आवळणारी)
Working stress-व्यवहारधारण	Fat lime-तिखट (जिभेला झोबणारी) फकी
Eccentric load-विमध्य भार	Header-हेडर, बंद
Live load-सचेतन भार	Rubble-डबर
Dead load-अचेतन भार	Khandkee-खांडकी, फाडी
Stress-वैकारक	Quoin, Corner-कोपरा
Strain-वैकृत	Plinth-जोतें
	Offset-टप्पा, जई

Coping (of plinth)-पाटथरा

Coping (general)-मुंदेरी

Cornice-गलथा

String course-कंगणी

Bond-गुंतावा

Tail (of stone)-दुमाला

Sill-तळसरी

Lintel-छावणी

Width (of wall)-आसार

Masonry-बांधकाम

Jamb (of door)-फाट

Ventilator-कलमदान

Chamfer-चप

Rounded edge-गोळची, गोळाई,
गोल्या

Brick-bats-रोडे

Brick-bat concrete-रोड्यांचें
कांकीट, कोवा

Damp-लोणा

Ashlar-चिरेबंदी, संगीन

Coursed rubble masonry-
थरांचें खांडकीकाम, फाडीकाम

Random rubble-कळीचें काम

Uncoursed .. -बिनथरी,
बिनकळी काम

Block-in-course-ठोकळ्यांचें
थरांचें काम

Segmental arch-किंचिद्रोल
कमान

Semicircular ..-निमगोल ..

Flat ..-सपाट ..

Relieving ..-सुकी ..

Inverted ..-उलटी ..

Elliptical ..-अंडाकृति ..

Parabolic arch - कोचकीची
कमान

Wall cupboard-फडताळ,
भिंताडी कपाट

Shelf-घडवंची, शीड

Hall-दिवाणखाना, सभालय

Dressing Room-पोषाखाची
खोली

Toilet Room-वेणीफणीची ..

Bed .. -शेजघर

Dining .. -जेवणघर

Bath .. -न्हाणीघर

Verandah-सोपा, पडवी

Staircase-जिना

Stringer-तरक

Step-टप्पा, पायरी

Tread-पायसरं

Riser-चढ

Landing-रमणा, तक्क

Spiral-नागमोडी, चक्राकार

Bracket-माकडी

Girder, Beam-तुळई

Joist-कडी, बडोद

Flange (of girder)-पाटा

Web-उभारं

Floor-जमीन

Floor (supported on walls)-
पाटणी

White glazed tiles-अरसपानी
कौलें

Mosaic floor-कवडी फरशी

Gable-चांदई

False gable-कोचकी

Truss-कैची

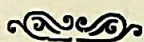
Collar beam truss-साधनकैची, गळपटकैची	Dry rot-पोखरी
Coupled roof-दुपाखी छप्पर	Wet rot-सह
Hipped roof-चौपाखी छप्पर	Annular ring-समकेंद्र वर्तुळ
Flat roof-सपाट, माळवडी, धाव्याचें छप्पर	Iron-लोह (general) लोखंड
Tie-beam-ताणपट्टी	Cast iron-बीड, ओतीव लोह
Kingpost truss-एकखांबी कैची	Wrought iron-घडीव लोह
Queenpost truss-दुखांबी ,,	धनवर्धनीय ,,
Rafter-वासा	शिकईचें ,,
Hip rafter-घोणा, कोनवासा	Steel-पोलाद
Ridge-आढें	Rolled steel-लाटीव लोह
Purlin-पाखाडें	Cast steel-घडीव पोलाद
Pitch of roof-छपराचा ढाळ	Case hardening-कवच कठिण करणें
Eaves-पागोळ्या	Ore-अशोधित धातु
Span-गाळा, घई	Hoop iron-छरपट्टी
Strut-तीर, धीरा, ठेपा	Iron bar-गज, शींग
Rise (of arch)-उडाण	Voids-पोकळी
Abutment-अंत्यपाद	Dense-भरीव, भरदार, अविरल
Pier-मध्यपाद	Density-भरमान
Springer-इस्पिंजर, कटिप्रस्तर	Impervious-अभेद्य
Archstone-आचकोन कळी	Waterproof-जलाभेद्य, जळमुठें
Key-stone-चावीचा दगड	पाणघुठें (छुट्टें to faintपासून,
Centering (mud)-कलवूत	पाणी ज्यावर मूढ-मूच्छित होतें-
Centering (wooden) अडका	त्याचा इलाज चालत नाही असें)
Deflection-नम	Fireproof-अदाख, आगमुठें
Camber-उपेट	Tongued and grooved-जीभ खोबणीचा (सांधा)
Surveying-पाहणी, मोजणी	Rebated-चरपट्टीचा (सांधा)
Plotting-चितारणी	Scarf joint-वसत्याचा जोड
Lining out-आंखणी	Latrine-शौचकूप, संडास
Igneous-अग्निज	Cess pit-पेव, पेवाचा शौचकूप
Aqueous-चारिज	Flushing-जलोत्सर्ग
Stratified-स्तरीभूत	Flushing latrine } -जलोत्सर्जक,
Seasoned wood-पुरलेलें लांकूड	Water closet } पाणदोसळी संडास

CC-0. Jangamwadi Math Collection. Digitized by eGangotri

Sewage-मैलापाणी
 Sullage-सांडपाणी
 Sludge-गाळ
 Scum-मळी
 Sewer-मैलापाण्याची मोरी, मळवा
 (मलवाइ)
 Grit chamber-रेवकुंड
 Septic tank-गुतिकुंड
 Oxygen-ऑर्ब
 Anærobic bacteria-(अनौर्ब-
 जंतु(ऑर्ब Oxygenशिवाय जगणारे)
 Dissolved-विद्रुत
 Saturated-तृप्त, भरघास
 Crystal-रक्क
 Crystalline-रवाळ
 Man-hole-उच्छ्वास
 Inspection chamber-तपास-
 कुंडी
 Glazed-लाखलोटी
 Stoneware-खापरी
 Spigot end-नर तोंड
 Socket end-मादी तोंड
 Compound-आवार
 Compound wall-तट, कुसूं
 Shape, Form-आकृति
 Size, Volume-आकार
 White lead-सफेता
 Whiting-सफेती
 Red lead-शेंदूर

Linseed Oil-जवसाचें तेल
 Red oxide of iron-हुरमूज
 Resin-राळ
 Chrome-पिवडी
 Gamboge-रेवाचिनी
 Copal-चंद्रस
 Vinegar-शिरका
 Prescription-कल्प
 Receipe-योग
 Additions Alterations-गुस्ती-
 जोड, केरफार
 Form (of concrete)-फर्मा
 Aggregate-खडे
 Matrix (cementing material)
 लुकण
 Cinders-कोळशी
 Clinker-इंजिनाचें किरण
 Soapstone-शंखजिरें
 Carbon-कोळसा, अर्ब
 Hydrogen-उज्ज
 Pitch-खडेडांबर
 Platform-फलाट
 Scaffolding-पहाड, परांची
 Blue vitriol-मोरचूद
 Green vitriol-हिराकस
 Reinforced cement
 concrete-सलोह सिमेंट कांकीट
 Reinforcement-शिगा, लोह,
 लोखंड

अनुक्रमणिका



साधने व सामग्री

दगड—त्यांची उत्पत्ति—प्रकार, अभिजन्य, वारिजन्य—सैकत, मृण्मय, चूर्णोपल-
खार्णाचा व कार, शहाबाद, तांदूर, कडाप्पा, पोरबंदर, स्लेट, संगमरवर, कुरं-
दाचे वज्रतुंड किंवा ग्रॅनाईट, जंबुरी किंवा जाभा—दगडांचे इमारतींत
उपयोग ... १ ते ७

वीट—चपटो, ठोकळी, नंबरी—विटांची माती, तिचे गुणावगुण, विटांची कृति,
गोल भट्टे, आकार, चांगल्या विटेची परीक्षा—मुंबई इलाख्यातील वीट ७ ते १०

चुन्याची फकी—फकीचे प्रकार—तिखट, दमट (Hydraulic), त्यांचे
गुणावगुण, तिखट चुना दमट बनविणे, कंकर—चांगल्या कंकराची परीक्षा,
कंकर भाजणे, भट्ट्या—त्यांचे वर्णन, जमिनीच्या पोटांतील चौकोनी व वरील
गोल भट्टी, भट्टीतील सर्पण, लांकडे, कोळसा, दगडी कोळसा, कोळशी
(Cinders), फकी, भट्टी भाजणे—फकीचा उतार ... १०—१६

मळलेला चुना—चुन्याचे बांधकामांत कार्य, त्याचे गुण, चुन्यांत वाळूचे
कार्य, फकी व वाळूचे प्रमाण, सुरखी—सुरखीची कृति, वाळूची परीक्षा,
सिंडरचा किंवा कोळशीचा वाळूसारखा उपयोग, घाणी मळणे, घाणीचे कार्य—
प्राचीन काळचा मजबूत चुना व त्यांतील मसाला, फकीची गार—चहाडी
यंत्र—त्याची रचना, निरनिराळ्या उपयोगांप्रमाणे चुन्यांत वाळूचे प्रमाण, चांगल्या
चुन्याची परीक्षा १७—२०

माती—चांगल्या मातीचे गुण, पांढरीची माती, चिकण माती, मुरमाड, शाड-
वट, पोयट्याची माती, काळी माती, मातीचा गारा तयार करणे २५—२६

सिमेंट—रासायनिक पृथक्करण—नैसर्गिक दगडाचे सिमेंट, कृत्रिम दगडाचे सिमेंट,
ताजे सिमेंट ओळखण्याची रीति, चांगल्या सिमेंटची परीक्षा—हिंदुस्थानांतील
सिमेंट, सिमेंट साठविणे—सिमेंटचे उपयोग २६—२८

लांकूड—चांगल्या लांकडाचे गुण, लांकडाची आंतररचना, झाड वाढण्याची
क्रिया, लांकडांतील दोष-ढोल, भुंगीर, उन्हळ, गांठ, चिरा—त्यांची कारणे व
परिणाम, लांकूड मुरविणे—हवेंत व पाण्यांत. लांकडाचे माप घेणे. लांकडाच्या
प्रमुख २४ जाती व त्यांपैकी प्रत्येकीचे गुणधर्म. लांकडांतील कीड. पोखरी—सड-
कीड लागू नये म्हणून प्रतिबंधक उपाय. तेलपाणी, रंग वगैरे २९—३८

लोखंड—हिंदुस्थानांतील अशोधित दगड व त्यांत लोहाचें प्रमाण. लोखंडाच्या कारखान्यास अवश्य लागणाऱ्या गोष्टी—महाराष्ट्र व कर्नाटकांतील लोखंडाचे जुने कारखाने व भट्ट्यांची रचना व भट्टींत अशोधित दगडांवर होणारें कार्य. लोखंडाचे मुख्य प्रकार—(१) बीड (Cast iron), बिडाचे गुणधर्म, उपयोग, बिडाच्या जिनसांची परीक्षा, (२) घडीव किंवा घनवर्धनीय लोहाची कृति, उपयोग, गुणधर्म—परीक्षा, (३) पोलाद किंवा लाटीव लोह—कृति, प्रकार, नरम (Mild), कठिण (Hard), नरम पोलादाचे प्रचारांत असलेले २४ जिन्नस, त्यांचे उपयोग, पोलादाचे धर्म, पोलादी जिनसांस पाणी देणें, उष्ण करून एकदम थंड केल्याचा परिणाम, कवच कठिण करणें, लोखंडावरील गंज, लोहाची धारणशक्ति, लोखंडी गजांचें कोष्टक, छरपट्ट्यांचें कोष्टक, ऍगल आयर्नचें कोष्टक, पोलादी गर्डरांचें कोष्टक, गर्डरांवद्दल विशेष माहिती, पोलादी पत्रे, जस्ती पन्हाळी पत्रे, जस्ती सपाट पत्रे ३९—५५

शिसें—

५५

पितळ—

५६

कांक्रीट—व्याख्या, उपयोग, खडे (Aggregate), लुकण, (Matrix) पाणी-खडे व लुकण यांचें प्रमाण, खडींतील पोकळी, कांक्रीट, मिसळणें, कालविणें कांक्रिटाची मजबुती, सिमेंट कांक्रीट

५६—६१

कांचा—

...

...

६१—६२

डांबर—

...

...

६३

टरपेन तेल—

...

...

६३—६४

लांबी—

...

...

६४

सामान्य विचार

खर्चाचा ठोकळ अंदाज—

...

६५—६७

काटकसर—

...

...

६७—७४

जागेची निवड—

७४—७६

घराचें तोंड किंवा दिशा—

७६

प्लॉटमध्ये इमारतीची मांडणी—

७७

जागा साफ करणें—

७८

योजना-चित्र (ड्रॉन)—प्राचीन व आधुनिक गृहरचनेंतील फरक, नकाशा ठर-
वितांना लक्षांत ठेवण्याच्या गोष्टी ७८-८१

वास्तुविषयक नकाशे—स्थलनिर्देशक (Site plan), योजनादर्शक, प्रत्येकांत
काय काय असावे, अधोदर्शन (Plan) आढवे व उमे छेद, दर्शनी, पिछाडी
व पार्श्व देखावे (Elevations) ८१-८४

घराचें बाहिरंग—गोमुखी, व्याघ्रमुखी, वास्तुभागा (Plot) प्रमाणें रचना.
साधी पण क्रमानें विस्तार करण्याजोगी रचना, निसर्गाशीं सहकार्य, घर कशा-
मुळें उठावदार दिसतें ८३-८४

घराचें अंतरंग—युरोपियन व हिंदी चालीरीति, हवापाणी वगैरेमुळें गृह-
रचनेंत होणारा नैसर्गिक फरक, हिंदी घरांतील मुख्य दालनें, (१) दिवाण-
खाना, त्याचें माप, त्याचे उपयोग, दरवाजे, खिडक्या केवढ्या, कोठें असाव्या,
दिवाणखाना कोठें असावा, (२) शेजघर (Bed room), शुद्ध हवेचें महत्त्व,
शेजघरांतील खिडक्या केवढ्या व कोठें ठेवाव्या, शेजघराचें किमान माप,
प्राणिमात्राच्या श्वासाचा व शेंगडी, दिवाबत्तीचा हवेवर परिणाम, (३)
माजघर-उपयोग व जागा, (४) सोपा, ओटी किंवा ओसरी-सोप्याचें महत्त्व,
जरूरी व उपयोग, (५) स्वयंपाकघर-आकार, त्यांतील पांच अवश्यक सोयी,
(अ) धुराडें, चुलीची कमान-तिचा कोठा, चुलीची जागा, चांगल्या धुरा-
ड्यास अवश्यक गोष्टी, (ब) मोरी, माप, जागा, तळास ढाळ, कठडा वगैरे,
(क) भितार्डी कपाटें, जाळीचीं दार, (ढ) खिडक्या, माशांस प्रतिबंध,
(ई) भिताडी फळ्या-त्यांची उंची, चुलीचा कट्टा, तुटक स्वयंपाकघर
चांगलें, (६) जेवणघर-कपड्यांच्या दांड्या, उजेड-हवा, (७) कोठी-स्वतंत्र
खोली, आंतील टप्प्याच्या घडवंच्या, कपाटें, जमिनींतील भुयार, लादीची
जमीन, (८) देवघर-जागा कोठें असावी, देवाकरितां कपाट, (९) न्हाणी-
घर-न्हाणी व मोरीघर, स्वतंत्र व बंद करण्याची व्यवस्था, खिडक्या, पाणी
तापविण्याचा बंव, सांठवणाचा हौद, मोरीचें माप, बसण्याचा दगड, साबूं
व कपड्यांकरितां सोय, दांडी, ओल्या कपड्यांकरितां फळी, तुषारस्नानाची
व्यवस्था, (१०) जिना किंवा दादर-जिना चांगला साधण्यास मुख्य बारा
गोष्टी, चांदईच्या भित्तींतील जिना, जिऱ्याची रुंदी, जिऱ्याची जागा ८४-९९

अंदाजपत्रक (Estimate)—त्याची जरूरी व महत्त्व १००-१०१

पूर्व तयारी—जागेची पहाणी (Surveying), हद्दी पक्क्या करणें, हत्यारें व मजूर यांची जमवाजमव, मालाची तजवीज, पाण्याचा हद्द, कोठाकरितां झोंपडी, घाणी	१०१-१०२
घर बांधण्यास योग्य हंगाम—	१०३
मक्का(कंत्राट) कीं रोजंदारी—दोहोंचें वैशिष्ट्य, कंत्राटामुळें होणारी सोय.	१०४
मक्का—नकाशा, अंदाजपत्रक व कामाचें खुलासेवार वर्णन; कंत्राटाच्या मुख्य दोन पद्धति व दुसरीचा पोटभेद व त्यांतील अडचणी	१०४-१०९
कराराचा नमुना—	११०-११६

पाया

पाया—व्याख्या, जरूरी व महत्त्व, इमारतीस भेगा पडण्याचीं आठ कारणें, पायाची रुंदी व खोली, निरनिराळ्या जमिनीची भारवाहक शक्ति, इमारतीं-तील निरनिराळ्या पदार्थांचें वजन, पाया खचण्याची उपपत्ति, कमानीस भेगा पडण्याचें मुख्य कारण, निरनिराळ्या प्रकारचा पाया, चिकण मातीवर पाया ठेवण्यास सहा उपाय, वाळू, तांबूस माती, शाडू, माणमाती, मुळम वगैरेवरील पाया, उलट्या कमानी वगैरे	११७-१२९
कृत्रिम रीतीनें पाया मजबूत करणें—सोट (Piles) चार प्रकार	१२९-१३१
पाया आंखणें	१३१-१३३
कांक्रीट भरणें	१३४-१३५
पायांतील बांधकाम	१३५-१३६

जोतें व वरील रचना

जोतें—जोत्याचें बांधकाम व त्यासंबंधी सहा मुख्य गोष्टी. जोत्याची उंची पाटयच्याचे प्रकार	१३७-१३९
तळघर	१३९-१४०
लोणा व प्रतिबंधक उपाय—लोण्याचीं मुख्य पांच कारणें व प्रत्येकास उपाय	१४०-१४१
लांकडी सांगाडा कीं चुनेगची भिंती, तुलनात्मक चर्चा	१४२-१४६
भिंती—त्याचे ६ प्रकार, दगड कीं वीट—तुलनात्मक विचार	१४६-१५२

- गवंडी काम—घडई व तिचे प्रकार, जुडई, दगडी बांधकामाचे ५ प्रकार,
चिरेबंदी किंवा संगीन काम, ठोकळ्यांचे थरांचे काम, खांडकीकामाचे तीन-
वर्ग, खांडकीकामांत काय पहावे, कळोकाम, विनकळी बांधकाम, कळी व विन-
कळी कामांत काय पहावे, चांगल्या डबराची परीक्षा, कोपरे, त्यांचे महत्त्व,
त्यांचा आकार व माप, सिमेंटकांक्रिटाचे कोपरे, ते तयार करण्याची कृति,
बांधकाम चुन्याचे की चिखलाचे, तुलनात्मक विचार १५२-१७१
- दरवाजे—त्यांची मापे, त्यांवरील कलमदान १७१-१७३
- खिडक्या—जरूरी व महत्त्व, आकार, उंची, वरील कलमदान १७४-१७७.
खिडक्या दरवाजांच्या चौकटी व झडपा, विनीपुस्तवणी, पॅनेल, कांचपॅनेल,
खोटा पॅनेल, खडखड्या (Venetian) १७७-१७९
- लादणी अथवा छावणी—कमानीचे ६ प्रकार, दगडी, लांकडी, सलोह-
कांक्रिटाच्या, सलोह विटांच्या छावण्या, कृति, सलोहकांक्रिटा (Reinforced
concrete) च्या छावण्यांतील शिगांचे कोष्टक १८०-१८५.
- भिंतींतील कपारें— १८५-१८६
- किरकोळ सोयी—कोपऱ्यांतील फळ्या, खुंट्या, भिंतींतील ठोकळे, तसबिरी-
करिता पट्ट्या, गवाक्षे १८६-१८८.
- पडद्या—पडद्यांचे आठ प्रकार, त्यांच्या सोयी गैरसोयी १८८-१९२
- जिना—चड (Riser) व पायसर (Tread) यांचा परस्पर संबंध, जिऱ्याच्या
हिशेबाची दोन उदाहरणे, लांकडी, दगडी, विटांचे, लोखंडी, कांक्रिटाचे
वगैरे ७ प्रकारचे जिने १९२-२०२
- धुराडें—धुराड्याचे तत्त्व—सात अवश्यक गोष्टी, नवीन तऱ्हेचे शास्त्रीय
धुराडें व चूल. २०२-२०७
- किरकोळ गोष्टी—मजल्याचा गलथा, भिंतीची चौरशी २०७-२०८
- पाटणी (Floor)—गर्डरच्या बाबतीत सामान्य सूचना, पोलादी गर्डर की
लांकडी तुळई, पाटणीचे ९ प्रकार व प्रत्येकाची रचना, वैशिष्ट्य व खर्चाचे
प्रमाण, लांकडी बडोदांचे कोष्टक, गडरांचे कोष्टक, अदाह्य पाटणी, प्रत्येक
प्रकारच्या पाटणीचे दर, किती गाळ्यास कोणत्या मापाचे गर्डर वापरावे
त्याबद्दलचे कोष्टक २०८-२३३

गिलावा किंवा कफलात—नेहेर्मीची पद्धत, नवी पद्धत व तिचे फायदे,
सिमंटचा गिलावा, जलामेघ (Water-tight) गिलावा, रफ कास्ट, स्मूथ
कास्ट, कवडी गिलावा, वेलीफुलांचें खोदकाम २३३-२४५

जमिनी—मुरमाची, पेटंटस्टोनची, शहाबाद, तांदूर लादी, पॉलिश लादी, आरस-
पानी लादी, बिटांची जमीन, कवडी फरशी, आस्फाल्टची जमीन २४४-२५७

छप्पर—अवश्यक गोष्टी, एकपाखी, दुपाखी, चौपाखी, माळवदी, गच्ची,
गच्चीवर मेगा पडूं नयेत म्हणून प्रतिबंधक उपाय, गच्चीवरील मेगा व त्यांस
उपाय, छपराचा ढाळ, कैच्या, छपराबाबत सूचना, छपरावरील आच्छादन,
गळीचीं कौलें, मंगळूरी, पय्याचें, इटरनिट, स्लेटीचें, रुबेराईड, छप्पर २५७-२७८

कमान (मेहराब)

किचिद्रोल (Segmental), निमगोल सपाट, अंडाकृति (Elliptical),
कोचकीची (Parabolic) २७८-२८३

सार्धे व सलोह सिमेंट कांक्रिट

व्याख्या, खडे, खड्याचा आकार, पोकळी, मिश्रणाचें प्रमाण, वजन,
मजबुती, पाण्याचें कार्य, गोटे कीं फोडीव खडी, कांक्रिट मिसळणें, पसरणें,
धुमसणें, उष्णतेचा परिणाम, उपयुक्त माहिती, जलामेघता, फर्में खोलणें,
सांगाडा करणें, फर्में (Forms), सलोह सिमेंट कांक्रिटचे उपयोग--छावणी,
स्तंभ (Pillar), तुळई, पाटणी, जिने, पाण्याची टांकी इत्यादिकांची कृति व
निरनिराळे प्रकार, पाटणी (Floor) करितां शिगांचें व पाटणीच्या
जाडीचें कोष्टक, पाटणीचे तीन प्रकार, भिन्याचे तीन प्रकार २८४-३२७

रंगसफेती

तेलरंग, त्यांतील पांच घटक द्रव्यें, प्रत्येकाचें कार्य व परीक्षा, रंग देण्याची
कृति, पाणरंग, त्यांतील चार घटकद्रव्यें, व्हारनिश, फ्रेंच पॉलिश ३२७-३३५

शौचकूप

पेवाचे-त्यांचे फायदे, तोटे व रचना, टोपलीचे, ते चांगले होण्यास
अवश्यक गोष्टी-कमी किंमतीत होणाऱ्या शौचकूपाचा एक नकाशा-जलो-
त्सर्जक (Flushing) शौचकूप व त्यांच्या साधनांची अवश्यकता, विशिष्ट
योजना व फायदे-त्यांची रचना वगैरे ३३६-३४३

कुसूं (कंपाउंडाची भित)

डबरी भित, वरील मुंढेरी, विटांची भित, फाटकाकरितां पिलर-त्यांची योग्य रचना, फाटकाचा ऍक नमुना, कांटेरी व गोडी तार त्यांच्या वजनाचें कोष्टक, ऍंगल आर्यनचें कुंपण

३४४-३४८

घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

लाखलोटी खापरी नळ्या-नळीची परीक्षा, ह्यूम पाईप, विशिष्ट फायदे-तोंटे-ट्रॅप व त्याचें कार्य, गल्लीट्रॅप, न्हाणी ट्रॅप, तीन तोंडी ट्रॅप, बिडाच्या नळ्या, त्यांची परीक्षा, वजन, आवारांतील पाणी दूर काढून देण्याची अवश्यकता, सांडपाण्याकरितां उघडी गटारें, मैलापाण्याकरितां नळ्या जोडणें, उच्छ्वास (Manhole) व तपासकुंडी (Inspection Chamber) यांस योग्य जागा. त्यांचा आकार, मैलापाण्याच्या नळ्या जोडण्याच्या बाबतींत उपयुक्त सूचना

३४८-३५९

मैलापाण्याची वासलात (Disposal)—जलोत्सर्जक संडासाचें फायदे, खेडेगांवांत व उपनगरांतहि ते कसे वाधतां येतील. पूतिकुंड (Septic Tank) व त्याचें कार्य व उपयोग. कोठा, पाण्याचा पुरवठा, बांधणी, डेंटिमंडटक, पूतिकुंड किती मुदतीनंतर साफ करावें व कसें करावें, फिल्टर, त्यांची रचना, त्याचें कार्य, कमी खर्चात होणारा एक फिल्टर, फिल्टरच्या ऍवर्जी पिकांस, पाणी सोडणें, १५-२० माणसांच्या कुटुंबाकरितां एक काटकसरीचें पूतिकुंड, त्याचा नकाशा व खर्चाचें एस्टिमेट

३५९-३७३

विद्युद्दीपन

डायनॅमो म्हणजे काय. वीज कशी तयार होते. आल्टरनेटिंग व डायरेक्ट करंट दोहोंतील फरक. वीज म्हणजे काय. तिचें व पाण्याच्या प्रवाहाचें साधर्म्य. वीज कशी मोजतात. ऍपिअर, व्होल्ट, वाट, युनिट यांची माहिती. प्रतिकार (Resistance) तारांची वाहक शक्ति, इन्शुलेटर म्हणजे काय. प्रतिकार मोजण्याचें माप. ओह्म, शॉर्टसकिटिंग, वीज कशी नेतात. सरकिट (कडें), ट्रॅन्सफॉर्मर, करंट डेन्सिटी व किती जाडीची तार व वापरावी तार तिजवरील इन्शुलेशन कसें करितात. (C. M. A.) तार व (N. A.) तार, तारेची जाडी व तीतून किती वीज पाठवावी याचें कोष्टक, लांकडी केसिंग चांगलें

- की शिशाचें चांगलें. तारेचें आयुष्य, (१) स्विच् व त्याचें कार्य. चांगल्या मेन-स्विच्मध्ये काय काय असावें. डबल पोल व सिंगल पोल स्विच्, टूवे स्विच्, (२) कटऔट म्हणजे काय त्याचें कार्य, फ्यूज, सिंगल व डबल पोल, कटऔट, (३) सीलिंग रोज, त्याचें कार्य व अवश्यकता, (४) बॉल प्लगचें कार्य, रचना व जरूरी, (५) बत्त्या-कँडल पावर म्हणजे काय. बत्तीची रचना, आंतील तार, कार्बनच्या तारा, मेटल फिलॅमेंट, टँटलमुच्या व टंग्स्टनच्या तारा. प्रत्येक बत्तीस किती प्रवाह खपतो त्याचें कोष्टक. अमुक बॉटची बत्ती म्हणजे काय. विजेचे पंखे व त्यांस खपणाऱ्या युनिटचें कोष्टक. बत्तीचें आयुष्य. उपयुक्त सूचना. वायरिंग व फिटिंगचा खर्च. वीज मोजण्याचे मीटर, विजेची आकारणी कशी करितात ३७३-३९१
- परिशिष्ट अः**—घरांचे आठ नकाशे दर्शनी देखाव्यांसह. प्रत्येकाची अंदाजी किंमत, वैशिष्ट्य, अंतर्गत सोयी वगैरेबद्दल माहिती ३९२-४०७
- परिशिष्ट बः**—मापें कशी घ्यावीं—मालाचीं—खांडक्या, डबर, हेदर, लादी, नळ्या, फकी, मुहम, वाळू, खडी वगैरेंचीं. कामाचीं मापें—पाया, कांक््रीट, पायांतील बांधकाम, जोत्याचें व वरील बांधकाम, दरवाजे, खिडक्या, गिलावा, छप्पर वगैरेंचीं ४०७-४१२
- परिशिष्ट कः**—बांधलेलीं आयतीं घरें घेतांना काय पहावें. त्यांचे फायदे तोटे, फसवणूक कोठें होण्याचा संभव आहे, याबद्दल विस्तृत विवेचन ४१३-४१६,
- परिशिष्ट डः**—कामाच्या मजुरीचे दर—पाया खोदाईपासून ते थेट बांधकाम, गिलावा, छप्पर, कैच्या, रंगसफेतीपर्यंत सर्व कामें काय दरानें करून घ्यावयाचीं याबद्दलची माहिती; एका गाडीच्या भरतीचें ओझे ४१७-४२३
- कोष्टकें व इतर उपयुक्त माहिती** ४२४-४२६
- शब्दसूची** ४२७-४३१

सुलभ वास्तुशास्त्र

साधने व सामग्री

घर बांधावयाच्या कार्मी दगड व त्यापासून झालेले पदार्थ, उदाहरणार्थ खडी, गोटे, वाळू इत्यादि, विटा, सिमेंट, चुना अगर माती, लांकूड, लोखंड, व इतर धातू, कौलें, रंग इत्यादिकांचा उपयोग होतो. यांपैकी, प्रथम दगड घेऊं. दगडाचे प्रकार व गुणदोष यांचें विवेचन करण्यापूर्वी प्रथम ते कसे तयार झाले याबद्दलची माहिती आवश्यक आहे. म्हणून संक्षिप्त रीतीने ती खाली दिली आहे.

दगड

अत्यंत प्राचीन काळीं म्हणजे कोट्यवधी वर्षांपूर्वी आपली आजची पृथ्वी एक वायुरूपी प्रचंड ज्वलद् गोल असून तो सूर्याप्रमाणे स्वयंप्रकाशमान होता. पुढें तो हळुहळू थंड होऊन प्रवाही पदार्थांचा परंतु पूर्वाप्रमाणेच वेगानें भ्रमण करणारा गोल बनला व क्रमानें त्याच्यावरची त्वचा (वरचे थर) उत्तरोत्तर थंड होत जाऊन पृष्ठभागावर दगडाचें एक कवच बनलें. महाराष्ट्रांत जो काळा निळसर रंगाचा फत्तर आढळून येतो, तो पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर थंड झालेल्या कवचांत पडलेल्या मेगांतून आंतील लाव्हा नामक रस बाहेर पडून निवून घट्ट झालेला आहे. ज्या ठिकाणीं त्यास बरील दाबामुळें सावकाशपणें निवण्यास अवसर मिळाला, तेथें त्याच्या पोटांतील रसाचे घटकावयव निरनिराळे होऊन जाग-जार्गी त्यांचे रक्क (Crystals) बनले. अद्यापिहि पृथ्वीच्या पोटांत भयंकर उष्णता असून तिच्यामुळें दगड व धातू पृष्ठभागाखालीं कांहीं अंतरावर द्रव स्थितीत आहेत. त्यांजवरील दाब वेळोवेळीं कमीअधिक होत असल्यानें

अद्यापिहि कोठें कोठें घरणीकंप किंवा स्फोट होत असल्याचें दृष्टोत्पत्तीस येतें. वर लिहिल्याप्रमाणें पृथ्वीच्या पोटांतील रस पृष्ठभागावर येऊन निवून तयार झालेल्या दगडांस आपण अग्निजन्य दगड म्हणूं. ज्याप्रमाणें उष्णतामान कमी झाल्यानें कवच थंड पडून दगड तयार झाले, त्याचप्रमाणें वाफेचें पाणी होऊन तें सखल भागांत जाऊन मोठमोठे समुद्र व सरोवरे बनलीं. पृथ्वीच्या पोटांतील रस भयंकर दावा-खालीं असल्यामुळे त्याच्या ज्या भयंकर हालचाली होतात त्यांमुळे आजसुद्धां एकादा पर्वत खचला जाणें किंवा समुद्राचा किंवा सरोवराचा कांहीं भाग हळुंहळूं वर येणें या क्रिया मंद गतीनें चालूं आहेत.

घरणीकंपाच्या योगानें जमीन एकाएकीं वर येते किंवा खालीं दबते हें तात्काळ दिसून येतें. परंतु ती जेव्हां अन्य कारणांनीं हळुंहळूं वर येते, किंवा दबत जाते तेव्हां तें नजरेस दिसून येत नाहीं. हिमालय पर्वत जगामध्ये सर्वांत उंच आहे, परंतु त्याजवरील कांहीं भागांतील खडकांचे घटकावयव व रचना पाहिली असतां ह्या पर्वताखालची जमीन, मागें एका काळीं समुद्रांत होती, ती हळुंहळूं वर चढून आतां तिचा एक जगांतील अत्युच्च पर्वत झाला आहे असें दिसून येतें.

सूर्याच्या प्रखर उन्हांनें तापल्यामुळे दगड प्रसरण पावतात व थंडी पडली म्हणजे आकुंचित होतात. ही क्रिया प्रत्यहीं चाललेली असते. तिच्यामुळे मोठ-मोठ्या अत्यंत कठिण दगडाच्या पृष्ठभागाचे तुकडे होतात. त्यांत जोराचा वारा व पावसाची धार यांची भर पडून हे तुकडे हळुंहळूं कुजून त्यांचा प्रथम मुसम व नंतर माती तयार होते. केव्हां केव्हां पाऊस पडल्यानंतर त्याच्या पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर लहान मोठे दगड वाहून जातांना दुसऱ्या दगडांवर आपटून त्याचे तुकडे होण्याच्या कामीं मदत होते. पावसाचें चोहोंकडचें पाणी एकत्र जमून ओढे व नद्या वाहूं लागतात, तेव्हां त्यांच्या प्रवाहांना फार जोर असतो. या जोरामुळे प्रवाहाबरोबर दगड वाहून जाऊ लागले म्हणजे त्यांचे कोनेकोपरे झिजून जाऊन ते गुळगुळीत गोल आकाराचे गोटे होतात. हेच आणखी झिजून त्यांची वाळू बनते.

पावसाच्या पाण्याबरोबर जी माती किंवा दगडाचा चुरा वाहून जातो तो पाण्याच्या प्रवाहाच्या मार्गांत असलेल्या खांचखड्ड्यांत सांचून राहतो. जेथें नोरानें वाहणारा एक प्रवाह संथ पाण्यास किंवा प्रवाहास मिळतो तेथें पाण्याचा वेग एक-

दम कमी होऊन पाण्यांत विरघळलेला गाळहि खाली तळास जाऊन वसतो. अशा रीतीनें दरसाल समुद्रांत थरावर थर जमून पाण्याच्या आंतील उष्णतेच्या व वरील दाबाच्या परिणामामुळे त्यांचे पुन्हां नवीन खडक बनतात. असे तयार झालेले दगडहि पृथ्वी थंड होऊन झालेल्या दगडाच्या खालोखाल कठिण असतात. शहाबाद, तांदूर, पोरबंदर, गोकाक येथील सुप्रसिद्ध दगड याच तऱ्हेचे आहेत. यांस आपण वारिज दगड म्हणूं.

वरील दोन प्रकारांशिवाय सेंद्रिय अथवा प्राणिरूपी शक्तीमुळे बनलेल्या खडकांचा आणखी एक प्रकार आहे. आपण जे प्रवाळ पाहतो ते कोरल व पालीप या नांवांच्या सूक्ष्म प्राण्यांनी आपल्यास राहण्याकरितां बांधलेल्या घरांचे तुकडे होत. समुद्रसपाटीखाली शेंदीडशें फूट खोलीवर हे लक्षावधि प्राणी एकत्र जमून आपलीं घरे बांधण्याचा कारखाना सुरू करितात व कालांतरानें त्यांच्या घरांचे प्रचंड खडक वेटांच्या रूपानें समुद्रावर दिसून येतात. त्याचप्रमाणें दुसरे कित्येक किडे आपल्यास राहण्याकरितां शिंपा, शंख यांसारखीं घरे करितात. तींहि समुद्र-तळीं चिखलांत रुतून एकावर एक वसतात व कालेंकरून तळ वर उचलून आला म्हणजे त्यांचेहि प्रचंड खडक बनतात. या शिंपा, शंख किंवा प्रवाळ यांत फक्त चुना असतो. त्यामुळे त्यांचे चुनखडीचे खडक होतात. पोरबंदर दगड सूक्ष्म-दर्शक यंत्रांतून पाहिला तर तो संयुक्त झालेल्या अतिसूक्ष्म शिंपांनीं भरलेला असा दिसतो. त्या शिंपांच्या मधूनमधून कांहीं बारीक रेंतीचे कण दृष्टीस पडतात.

वर वर्णिलेल्या तीन प्रकारांशिवाय आणखी एक चवथा प्रकार आहे. त्यामुळे आणखी एक प्रकारचे दगड तयार झाले आहेत. तो प्रकार म्हणजे मूळ पाण्याबरोबर वाहून गेलेला गाळ सांचून बनलेले दगड; परंतु त्यांच्यावर पृथ्वी-च्या पोटांतील उष्णतेचा किंवा आंतील रसाच्या हालचालीचा किंवा दोहोंचाहि मिळून परिणाम होऊन बनलेले खडक हे होत. संगमरवरी दगड या प्रकारांत मोडतो. कांहीं कांहीं ठिकाणीं यामुळे दगडाचें मूळ स्वरूप इतकें बदलेंलें असतें कीं, मूळ दगड कसा बनला असावा याबद्दल भूस्तरशास्त्रज्ञांत वाद माजून राहतात. दगडी कोळसा याच तऱ्हेनें तयार झालेला आहे, व सोनें, रुपें, तांबें वगैरे धातूंचे अशुद्ध दगड असेच बनले आहेत व घासलेट तेलाच्या खाणींहि याच प्रकारानें तयार झाल्या आहेत.

यांपैकी कांहीं खडकांतील थर पापडासारखे पातळ आहेत. त्यांपैकी कांहीं थर क्षितिजसमांतर (Horizontal) असून कांहीं उभे, तिरपे व वळलेले दिसतात. हे मूळचे स्तरीभूत (Stratified) वारिज खडक पृथ्वीच्या पोटांतील उष्णतेमुळे काढून स्फटिकमय व कठिण बनले आहेत, किंवा मूळचे अभिजन्य खडक असून धरणीकंपासारख्या पृथ्वीच्या पोटांतील प्रचंड उलाढालीमुळे कंपित होऊन त्यांचे थर बनले आहेत, यावद्दल भूस्तरशास्त्रविदांमध्ये अद्यापि एकमत नाही. तथापि एवढी गोष्ट खरी की, त्यांत वारिज प्राण्यांचे अवशेष (Fossils) मात्र सांपडत नाहीत.

वर जे दगडाचे चार प्रकार सांगितले ते, ज्या क्रियेनें दगड बनले त्या क्रियेवरून ठरविलेले आहेत. दगडाच्या आंतील घटक द्रव्यांवरून आणखी एका तऱ्हेनें वेगळे प्रकार कल्पिले जातात, ती तऱ्हा अशीः—

(१) ज्यांत मुख्य घटकद्रव्य वाळू (सिक्ता) असते ते सैकत.

(२) ज्यांत मुख्य द्रव्य माती असते ते मृण्मय.

३) ज्यांत मुख्य द्रव्य चुना असतो ते चूर्णोपल (चूर्ण = चुना; उपल = दगड).

इमारतीच्या कार्मी वापरावयाच्या दगडाच्या अंगी खालील गुण असावेः—

तो (१) मजबूत असावा, (२) घडण्यास सोपा असावा, (३) दिसण्यांत चांगला असावा. यांपैकी मजबुतीत टिकाऊपणाचाहि समावेश होतो. इमारतीच्या बाह्य भागांत वापरलेल्या दगडावर पाऊस, ऊन्ह, थंडी यांची क्रिया होत असते. उन्हाळ्यांत किंवा बरेच दिवस ऊन पडल्यानंतर पावसाळ्यांत सुद्धा जो पाऊस पडतो त्याच्या थेंबांत वातावरणांतील निरनिराळे वायु विद्रुत झालेले असतात. त्यांचा दगडावर विशेष परिणाम होतो. कांहींकांहीं दगडांवर कायमचे डाग पडतात, कांहीं दगडांच्या पृष्ठभागांचे तुकडे पडतात, व कांहीं दगडांस भोके पडतात. कांहीं दगड हवेमध्ये थोडी वर्षे उघडे पडले म्हणजे अगदी ठिसूळ होतात. याकरितां ज्या ठिकाणचे दगड आणावयाचे त्या ठिकाणचे जुने वापरलेले दगड तपासून पहावे. तसेच कांहीं दगडांस दोरे असतात. त्यामुळे घडतांना कोठे तरी भलत्याच ठिकाणीं दोऱ्याच्या जागेवर दोन तुकडे पडतात. असे दगड इमारतींत वापरल्यास वरील बोजामुळे त्यांचे केव्हां तुकडे होतील याचा नियम नाही.

कोरीव किंवा खोदकाम करण्याकरितां वापरावयाचा दगड फारच चांगला पाहिजे. तो नरम असून सुद्धां, पाहिजे त्या ठिकाणीं पाहिजे तेवढाच तुकडा निघणारा असा पाहिजे. ज्या दगडाची घडई करितांना फार धुरळा न उडतां लहान लहान ढलप्याच उडतात तो दगड उत्तम. महाराष्ट्रांत फार करून अग्निजन्य (Igneous) काळा फत्तर 'ट्रॅप' नांवाचा चोहोंकडे मिळतो. तो निळसर काळा असून खणखणीत वाजतो. त्यांत खाणीचा दगड व कार दगड असे दोन भेद आहेत. खाणीचा दगड सुरंग लावून खाणीच्या पोंटांतून काढतात. हा घडण्यास थोडा हलका असतो. कार दगड माळावर उघडे किंवा जमिनींत पुरलेले लहानमोठ्या आकाराचे असतात, ते फोडून तयार करतात. टिकाऊपणांत व कठिणपणांत हे चांगले, परंतु घडण्यास जड जातात, व कलाकुसरीचें काम त्यांवर करतां येत नाहीं. यांपैकीं गांठाळ कुलपी जातीचे दगड कांहींच कामास येत नाहींत. ते फारच कठिण असतात, व फोडतांना त्यांचीं कवचें निघून आंतील गांठ तशीच राहते. असे दगड पायाच्या भरणींत फार चांगले, कारण ते फार कठिण असून खडबडीत असतात. अग्निजन्य दगड सर्वांत कठिण व मजबुतीस चांगला असून अंतर्गत रचना स्फटिकमय असल्यामुळे जो फार चांगला दिसतो असा दगड म्हणजे ग्रॅनाईट किंवा वज्रतुंड होय. याच्यावर घडई करून घोटकाम (पॉलिश) केल्यावर तो फारच सुंदर दिसतो. वेळगांव जिल्ह्यांत खानापूर व नगरगल्ली येथें, मोंगलाईत रायचूर, मुनिराबाद येथें, तसेंच कारवार जिल्ह्यांत व गोध्रा, पंचमहाल वगैरे भागांत ठिकठिकाणीं व मद्रास इलाख्यांत शिवपुरम् येथेंहि हा दगड विपुल सांपडतो.

वालुकामय दगडांत, शहाबाद, तांदूर, कडाप्पा, पोरबंदर हे सर्व दगड दुसऱ्या प्रकारानें म्हणजे पाण्यांतील गाळाचे थरावर थर वसून तयार झालेल्या दगडांचीं उदाहरणें आहेत. त्यांपैकीं शहाबाद, तांदूर, कडाप्पा, पोरबंदर हे सर्व मुख्यतः चुन्याचे असून त्यांत कमी अधिक प्रमाणांत वाळू मिसळलेली असते, म्हणून ते चूर्णोपल दगड होते. गोकाक येथील कुरंदाचे दगड हे बहुतेक वाळू व अल्प प्रमाणांत चुना मिसळून तयार झालेले आहेत, ह्याणून ते सैकत दगड होते. पाणी जितकें खोल व संथ असेल तितका गाळ वारीक असतो व तें जितकें उथळ, तितका तो जाड असतो. यावरून वाळूचे ऋण स्पष्ट डोळ्यांस दिसणारे ज्यांत आहेत असे सर्व दगड उथळ पाण्यांत बनले असले पाहिजेत. व शहाबाद, पोरबंदर

सारखे चुन्याचे दगड फार खोल समुद्रांत तयार झाले असले पाहिजेत. एकंदरीत पाण्याच्या साधनामुळे बनलेले सर्व दगड मऊ, अर्थात् घडण्यास सोपे असतात.

स्लेट, संगमरवर हे दगड मूळ पाण्यांत थर सांचून बनलेले असून पृथ्वीच्या पोटांतील घडामोडी व उष्णता यांचे त्यांच्यावर कार्य होऊन पूर्ण परिवर्तन झालेल्या दगडांची उदाहरणे आहेत. ते सुद्धा घडण्यास फार सोपे असतात.

इमारतीच्या कामी कोणताही दगड मजबुतीच्या दृष्टीने चालू शकेल. तथापि ज्या ठिकाणी एकवटलेला बोजा पडण्याचा संभव असतो—उदाहरणार्थ, खांब वगैरे, त्या ठिकाणी अगदी ठिसूळ दगड वापरला तर तो चुरण्याचा संभव असतो. सामान्यतः तांबूस रंगावरचा ट्रॅप चांगला नाही. हिरवे डाग पडलेला दगडहि खराब समजावा. पांढऱ्या रंगाच्या शिरगोळ्याचे रक्क (Zeolites) जागजागी असलेला दगडहि टिकाऊ नसतो. शिरगोळ्याचे रक्क पांढरे लांबट असून हातांनी कुसकरता येतात. त्यांची रांगोळी चांगली होते. तांबडे किंवा पांढरे दोरे असलेला दगड केव्हा दगा देईल याचा नियम नाही. दगडावर हातोडीचा ठोका मारतांच दगड खणखण वाजावा. तो फोडल्यानंतर आंतील भाग जितका कमी दाणेदार (Grained) तितका चांगला. कांही कांही दगड उन्हाने किंवा अग्नीने तापले म्हणजे स्फोट होऊन फुटतात. तेहिःवाईटच. मुंबईजवळ कुर्ला येथील पिवळ्या रंगाचा व पुणे जिल्ह्यांतील तळगांव येथील तांबड्या रंगाचा दगड आग्नेज ट्रॅप जातीचाच आहे. बेळगांव, धारवाड, रत्नागिरी, कारवार, महाबळेश्वर या प्रांतांत एक तांबड्या पिवळसर रंगाचा वारीकमोठी भोके असलेला जांभा किंवा जंबुरी नांवाचा दगड आहे. त्यांत माती मिश्र असते. त्याच्या पुष्कळ जाती आहेत. कांही फोडल्याबरोबर नरम वाटतात. परंतु थोड्याच दिवसांत हवेचा परिणाम होऊन कठिण होतात. झणून शक्य तितके करून जंबुरी खाणींतील ताजा दगड वापरू नये. पांढरी माती मिश्र असलेला किंवा पिवळे खडे असलेला दगड बहुधा टिकाऊ नसतो. तांबड्या खड्यांचा व वारीक दाणे (Grains) असलेला जंबुरी दगड चांगला. तथापि कसलाहि जंबुरी दगड देवळें, राजवाडे, पूल वगैरे कामांकरिता वापरू नये.

सर्वच दगड व त्यांतल्या त्यांत वारिज दगड त्यांच्या नैसर्गिक आसनावर इमारतींत वापरावे. याचा अर्थ असा की, कांही दगडांचे थर फार पातळ असून

त्यांच्या थरांचा दोरा डोळ्यांस दिसत नाही. असे दगड थर आडवे करून बसविण्याच्या ऐवजी उभे बसविले तर वरील बोजामुळे व हवेचा परिणाम होऊन थराच्या दोऱ्याच्या जागी उकलले जाण्याचा संभव आहे. असे झाले तर दगडास उभी चीर पडून बाहेरील तुकडा भिंतीतून निसटून जाईल व भिंत खचेल.

नदीतील मोठे गोटे फार गुळगुळीत असल्यामुळे त्यांस चुना चिकटत नाही, म्हणून ते फारसे वापरूं नयेत. वापरलेच तर पायांत जमिनीच्या खाली किंवा वर भिंतीत शेजारी २।३ एरवींचे दगड असल्यास वापरावे व तेहि फोडून एकाचे दोन तुकडे करून वापरावे.

वारीक गोठ्यांच्या बाळूच्या चाळाची गोष्ट मात्र तशी नाही. ते लहान असल्याने वरील दावाखाली निसटून जाण्याचा संभव नसतो. तथापि कांकीटांत फोडलेल्या खडीबरोबर ते मिसळून वापरणे चांगले.

वीट

वीट तीन प्रकारची असते—(१) चपटी, (२) ठोकळी, (३) नंबरी.

(१) चपटी वीट सुमारे १।१ इंच जाडीची असून लांबीरुंदीत निरनिराळ्या मापांची असते. (२) ठोकळी वीट बहुधा ९" × ४" × २।" मापाची असते. जाडीत फरक करतात; परंतु लांबीरुंदीत फारसा फरक नसतो. चपटी व ठोकळी वीट 'तिपट' असण्याचा संभव आहे. म्हणजे तिच्या सर्व कोरा सरळ व गुण्यांत असतातच असे नाही. ठोकळी व नंबरी वीट मापांत सारखीच असू शकेल. फक्त त्यांच्या कृतीत फरक असतो. त्यामुळे त्यांच्या आकारांतहि फरक पडतो. ठोकळी विटाकरितां विटाळें वरचेवर पाण्यांत बुडवून विटा जमिनीवर थापतात. त्यामुळे तळ सारखा असतोच असें नाही. नंबरी वीट एका पण्यावर थोडीशी राख किंवा बारीक रेती टाकून त्यावर विटाळें ठेवून त्यांत चिखल थापून तयार करतात. विटा-ळ्याच्या आंतील बाजूसाहे राख किंवा रेती लावतात. पण्याच्या खालील बाजूवर नांवाचीं अक्षरे ठेसे दावून खोल उमटविलीं, असतात. तीं विटावरहि उठतात. यांसच नंबर ह्मणतात. या सर्व कृतीस वेळ लागतो, म्हणून नंबरी वीट महाग विकली

जाते. शिवाय प्रत्येक वीट सुटी, पन्थावर तयार केलेली असल्यामुळे तिच्या कोरा व आकार ही चांगली राहतात.

विटांकरिता माती पसंत करणें ती गाळवट असावी. म्हणजे तिच्यांत बारीक रेतीचें प्रमाण बरेंच पाहिजे. रेतीमुळे विटेस भट्टेंत घालण्यापूर्वी उन्हांत सुकतांना भेगा पडत नाहींत. रेतीमुळेच विटेचा आकार बदलत नाहीं व ती फारशी आकसत नाहीं. शिवाय पक्की भाजण्याच्या कामांहि रेतीचा उपयोग होतो. परंतु रेती फार असेल तर वीट ठिसूळ होते. विटेच्या मार्तांत जाड वाळू असूं नये. त्याचप्रमाणें चुनखडीहि असूं नये. चुनखडीचा दुहेरी अनिष्ट परिणाम होतो. पहिला, भट्टेंत चुन्यामुळे वीट फाजील भाजून खंगर बनते. शिवाय वीट भाजल्यानंतर पाण्यांत बुडविली म्हणजे आंतील चुन्याच्या कळ्या विरून उकलतात व उकलतांना त्यांचा दुप्पट ते तिप्पट आकार होतो; त्यामुळे विटेचे तुकडे होतात. अशा कळ्या विरून उकलण्यास कधी कधी सहा सहा महिनेहि लागतात. त्यामुळे अशी वीट ५।६ तास पाण्यांत बुडवून इमारतींत वापरली तरी पुष्कळ महिने लोटल्यावर पावसाळ्यांतील सर्द हवेने कळ्या उकलून वीट फुटण्याचा संभव असतो. याकरितां नव्या विटा आल्याबरोबर पांच पंचवीस विटा पाण्यांत बुडवून ठेवाव्या. व त्यांपैकीं अगदीं थोड्या विटा जरी फुटल्या व त्यांचें कारण उकललेली कळी आहे असें आढळून आलें तर त्या जातीच्या विटा मुळींच वापरूं नयेत. विटांची भट्टी घालावयाची असेल तर, प्रथम नमुन्याकरितां निरनिराळ्या ठिकाणच्या मातीच्या लहानलहान विटा करून प्रयोगाकरितां भाजून पहाव्या. माती फार असून रेती कमी असेल तर वीट आकसते व तिला चिरा पडतात. रेती फार असली तर वीट ठिसूळ होते. म्हणून कदाचित् २।३ ठिकाणची माती मिसळून वापरणें सोईचें आढळून येईल.

माती खणून ७।८ दिवस उन्हु व हवा खाण्यास तशीच ठेवावी. नंतर तांत पाणी घालून पायांनीं चांगली तुडवावी. कांहीं कुंभार वाफेच्या इंजिनांतून पडलेली राख मार्तांत थोडीशी मिसळतात. त्यामुळे वीट चांगली भाजते. कारण या राखेंत अर्धवट जळलेल्या दगडी कोळशाचे तुकडे असतात. माती तुडवून थोडीशी पातळ करितात, व २।३ तास झांकून ठेवितात. विटाळ्यांत थापण्याजोगी झाली म्हणजे विटाळी भरतात.

विटाळी लांकडी किंवा लोखंडांची केलेली असतात. लांकडाच्या विटाळ्यांत आंतील वाजूस लोखंडाच्या पट्ट्या बसविल्या तर तें हलकें होऊन पुष्कळ दिवस काम देतें. विटाळ्याचा आंतील आकार विटेच्या आकारापेक्षा थोडा मोठा असावा. घरीं विटा करावयाच्या असतील तर $९" \times ४१" \times ३"$ हा आकार भाजून तयार झालेला फार सोईचा आहे. विटेची लांबी रुंदीच्या दुपटीपेक्षां अर्धा इंच अधिक असावी. म्हणजे ९ इंची पडदी रचतांना एका थरांत सबंध वीट व त्याच्यावरील थरांत दोन आडव्या विटा व मध्यें अर्ध्या इंचाचा सांधा ठेविल्यानें दोहों वाजूंनीं भित सारखी होते. रुंदी याहून थोडी कमी झाली तरी चालेल पण अधिक असूं नये. वरील $९" \times ४१" \times ३"$ विटेच्या आकाराकरितां विटाळ्याचें आंतील माप $९१" \times ४"$ + एक दोरी $\times ३"$ + पाऊण दोरी एवढें ठेवावें. तथापि तें सर्व मातीच्या घटकावयवांवर अवलंबून आहे. प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहिल्याशिवाय समजणें शक्य नाहीं.

वर लिहिल्याप्रमाणें तयार झालेला चिखल पण्यावर ठेवलेल्या विटाळ्यांत जोरांनं थापून हातानें कोनाकोपऱ्यांत भरून अधिक झालेला चिखल विटाळ्याच्या माथ्यावरून एक तार किंवा लोखंडी पट्टी फिरवून तिनें काढतात, विटाळें वर उचलून घेतात व दुसऱ्या पण्यावर थोडी राख किंवा बारीक वाळू टाकून त्यावर तें पुन्हां ठेवितात. याप्रमाणें तयार केलेल्या कच्च्या विटा सुकल्यावर चांगल्या वाळण्याकरितां मध्यें एकेक विटेची जागा बारा जाण्याकरितां ठेवून भिंतीसारख्या एकीवर एक याप्रमाणें १०।१२ थर रचतात, व चांगल्या वाळल्यानंतर भट्टेंत घालून भाजतात.

भट्टीची रचना, जें सर्पण वापरावयाचें असेल त्यावर अवलंबून आहे. सर्पणास वड, उंबर, बाभळ वगैरे झाडांचीं वाळलेलीं लांकडें, दगडी कोळसा, इंजिनांतील राख वगैरे वापरतात. कुंभार लोक उघड्या जमिनीवर गवत, कचरा, करडीचें किंवा मुईमुगाच फोल वगैरेंचे व विटांचे एकावर एक थर रचून चिखलानें सर्व फटी बंद करून विटा भाजतात. या तऱ्हेनें भाजलेल्या विटांस तयार होण्यास वेळ लागतो, व सर्व विटा एकसारख्या भाजून निघत नाहींत.

चांगल्या विटेचे गुणः—ती आकारानें चौकोनी असून सर्व कोपरे गुण्यांत असावे. सर्व कोरा अखंड व सरळ असाव्या. लाल किंवा हुरमुजी रंगाची वीट

चांगली भाजलेली आहे असें समजावें. परंतु मातीप्रमाणें रंगहि वेगवेगळे असण्याचा संभव आहे. वीट खणखण वाजावी. नखांनीं रेघ काढली असतां चरा पडूं नये. पाण्यांत भिजविल्यावर ती उकळूं नये. त्याचप्रमाणें तिच्यांत शेंकडा वीस टक्क्यांपेक्षां अधिक पाणी मुरुं नये. फोडल्यानंतर मोठे दाणे नजरेंस पडूं नयेत. ती वजनदार असावी, व भिजल्यानंतर आपल्यास पाहिजे तेवढी व पाहिजे तशी फोडली असतां फुटावी. जेथें फोडावयाची तेथें न फुटतां भलतीकडे फुटूं नये. विटा गाडोतून खालीं टाकतांना, किंवा गाडींत भरतांना त्यांची पूड फारशी पडूं नये. अर्धवट किंवा पूर्ण खंजर वीट अगदीं हलक्या कामास वापरावी.

मुंबई येथें उत्तम वीट बिलिमोरिया, नवसरी येथून येते. तिच्या खालोखाल कल्याण येथील वीट आहे. पुणें जिल्ह्यांत भिगवण, केडगांव, पोमलवाडी येथें चांगली वीट तयार होते. दौंड व भांबुर्डा येथील विटांत कसवा फार मिसळतात, त्यामुळे रंगास जरी त्या विटा चांगल्या निघाल्या तरी त्यांत पाणी फार मुरतें. बेळगांवशेजारी खानापूर येथें चांगली वीट तयार होते.

चुन्याची फकी

चुना दोन प्रकारचा असतो; एक पान खाण्यास वापरतात तसला. शंख, शिंपा, शहाबाद, पोरबंदर, किंवा संगमरवरी दगड, खडू वगैरे पदार्थ किंवा कांहीं जातींची चुनखडी, ज्यांमध्ये शुद्ध रूपानें चुना असतो ते पदार्थ भाजले ह्मणजे कळ्या तयार होतात. या कळ्यांवर पाणी घातलें ह्मणजे एकदम पुष्कळ उष्णता उत्पन्न होऊन त्या उकळतात. चांगल्या भाजलेल्या व वजनानें हलक्या असलेल्या कळ्या पाणी घातल्याबरोबर उकळतात, इतरांना फार वेळ लागतो. उकलल्यावर कळीच्या दुप्पट ते तिप्पट आकाराचा चुना होतो. वर पाणी घातलें किंवा सर्द हवेंत उघड्या ठेवल्या तर या कळ्या उकळून त्यांची जी पूड होते तिला फकी ह्मणतात. वर वर्णिलेल्या जातींच्या पदार्थापासून होणारी फकी बरेच दिवस हवेंत उघडी राहिली ह्मणजे हवेंतून कार्बानिक ॲसिड ग्यास शोषून घेऊन पुन्हां खडूसारखी होते. ह्मणजे तिला चिकणाई रहात नाहीं. अशा फकींत वाळू घालून घाणी मळली ह्मणजे

तयार होणारा चुना हवेंताळ कार्बानिक ॲसिड ग्यासशी संयोग पावून थोड्या दिवसांत आवळून वसतो. पाणी घातल्याने त्यास फारसा फायदा मिळत नाही. हा चुना तसाच वापरल्यास इमारतीच्या मजबुतीस फारशी मदत होत नाही. या चुन्यांत वाळू थोडी अधिक खपते एवढेच नव्हे तर वाळूमुळे त्याची मजबुती थोडी अधिक वाढते. याचें कारण वाळूमुळे आंतील भाग सच्छिद्र राहून त्यास अधिक हवा मिळून तो सुद्धा बाहेरील हवेशी संयुक्त असलेल्या भागासारखा होतो. या प्रकारच्या चुन्यास इंग्रजीत Fat lime म्हणतात. आपण त्यास तिखट चुना म्हणूं. कारण तो खरोखरीच दुसऱ्या जातीच्या चुन्यापेक्षा तिखट म्हणजे जिमेस झोंवणारा जहाल असतो. म्हणून तो खाण्याच्या पानांत वापरतात.

तिखट कळीचा चुना हवेंतून कार्बानिक ॲसिड ग्यास शोषून घेऊन आवळतो हें वर सांगितलेंच आहे. परंतु ही क्रिया फार मंद चालते. पहिल्या वर्षी फार झालें तर, पृष्ठभागाचा $\frac{1}{2}$ इंच जाडीचा थर आवळतो व पुढें ही क्रिया फारच मंद गतीने चालते. शेंकडों वर्षे लोटल्यानंतर आंतील चुन्याशी हवेचा संयोग होऊन त्याचे रवक (Crystals) बनतात व ते घट्ट होतो. परंतु त्यास इतकी वर्षे लागत असल्यामुळे त्याचा कांहीं उपयोग नाही. तिखट फकीच्या चुन्यांत बीटकाम करावयाचें असेल तर विटा पूर्णपणें पाण्यांत टाकून भिजविण्यापेक्षा नुसत्या पाण्यांत बुडवून वापरल्यास अधिक फायदा होतो. कारण विटा सुकून लागल्या म्हणजे त्या हवा शोषून घेतात. त्या वेळी तिखट चुन्याचा हवेशी संयोग होण्याचा वराच संभव असतो.

दुसऱ्या जातीचा जो चुना असतो तो ज्या चुनखडीपासून तयार करितात तिच्यांत नुसता शुद्ध चुनाच नसून चुन्याशी रासायनिक रीतीने संयुक्त असलेली मातीहि (Alumina) असते. हा चुना भाजण्याची व कळ्या विरविण्याची रीत वरच्या सारखीच आहे. तथापि त्याची कळी विरण्यास वराच वेळ लागतो. ह्या चुन्यांत वाळू घालून घाणींत मळल्यानंतर तो आवळण्यास हवेपेक्षा त्यास पाण्याची फार जरूरी असते. याचा एखादा गोळा करून पाण्यांत भिजत टाकला तर ५।६ दिवसांत त्याचा दगड वनेल. याच्या उलट तिखट चुन्याचा एक गोळा पाण्यांत टाकला तर तो फुटून त्यांतील चुना पाण्यांत विरघळून वाळू सुटी होऊन पडेल. दमट हवेंत हा चुना चांगला व दमानें आवळतो, म्हणून त्यास आपण 'दमट चुना' म्हणूं. यास इंग्रजीत Hydraulic lime म्हणतात. दमट चुना दमानें विरतो व

दमानें दमट हवेंत आवळतो. त्याची कळी निवली असतां तिखट चुन्याइतकी फुगत नाहीं, व उष्णताहि फारशी उत्पन्न होत नाहीं.

तिखट चुना दमट बनवितां येतो. तसें करण्यास त्यांत व दमट चुन्यांत जो नैसर्गिक फरक आहे तो कृत्रिम रीतीनें नाहींसा करावयाचा म्हणजे त्यांत मातीची जी न्यूनता असते ती भरून काढावयाची. ही माती साधी कच्ची नसून भाजलेली असावी. विटकरेची बारीक चाळलेली पूड, कौलांचा चुरा किंवा भाजलेली माती यांपैकी कोणताहि पदार्थ चुना मळतांना योग्य प्रमाणांत घाणीत टाकल्यास मजबुतीस दमट चुन्याइतकाच, परंतु चिकणाईत त्याहून सरस, असा हा चुना बनतो. चुन्याची भट्टी भाजतांना वर शिगेस माती घालून ती भाजल्यानंतर वेगळी काढून योग्य प्रमाणांत घाणीत मिसळली म्हणजे सर्व काम सहज होतें. अशा मातीस सुरखी म्हणतात.

खेडेगांवांत भाजलेली फकी फार दूर अंतरावरून आणावी लागते. ज्या ठिकाणीं चुनखडी व सर्पण मुबलक मिळतें त्या ठिकाणीं घरीच भट्टी बांधून चुना भाजल्यास कमी खर्चात उत्तम चुना मिळूं शकेल, म्हणून त्याबद्दल थोडी विस्तृत माहिती खाली दिली आहे.

चुन्याकरितां कंकर नांवाच्या दगडापासून खडी मिळते. ह्या कंकराच्या जमिनीच्या पृष्ठभागावर बारीकमोठ्या गांठी सांपडतात, किंवा खाणींतून सुरंग लावूनहि चुनखडी फोडून काढतात. शाडवट मातीची जमीन असून तिच्यांत फार ओघळी व खांचखेडे असले म्हणजे तेथें कमीअधिक प्रमाणांत कंकरचे खडे सांपडतीलच असें गृहित धरण्यास हरकत नाहीं. हे खडे बहुधा लांबट असून दरसाल नवीन नवीन वनत असतात. मूळ अगदीं लहानशा खड्यांमोंवतीं बाजूच्या शाडवट मातींतून पाण्याच्या व पावसांत मुरलेल्या निरनिराळ्या वायूंच्या मदतीनें तज्जातीय पदार्थ एकत्रित होऊन दिवसेंदिवस तो मोठा होत जातो. खड्याचा रंग शेजारच्या मातीच्या रंगावर अवलंबून असतो. खडे फार कणखर असतात. ते फोडले असतां आंत जितका अधिक गुळगुळीत भाग असेल तितकी खडी चांगली असें समजावें. आंत काळे किंवा कांचेसारखे चकाकणारे कण बरेच असतील तर त्यांत वाळू फार आहे असें समजून ती खडी त्या मानानें हलकी समजावी. ताज्या फोडलेल्या खड्यास मातीचा वास येत असेल किंवा जीम लावली असतां जिमेस

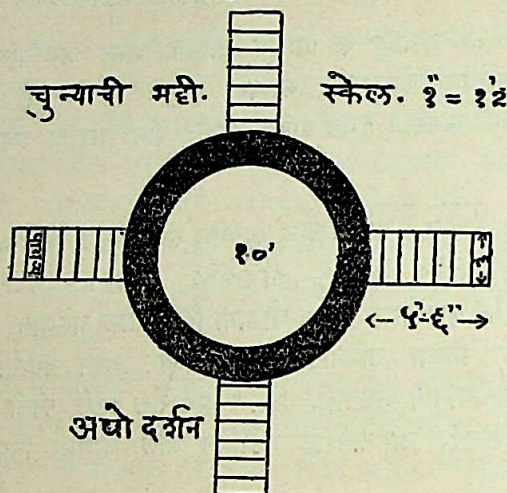
चिकटत असेल तर त्यांत माती आहे असे समजावे. उदी किंवा राखट रंगाच्या खड्यापासून बहुधा दमट फकी तयार होते. खड्यांचा कंकर खाणींतील कंकरा-पेक्षा अधिक चांगला व त्यापासून तयार होणारी फकीहि अधिक दमट असते.

खाणींतील कंकरांत वाळू व त्याहून अधिक शाडू असण्याचा संभव आहे. बहुधा खाणींतील कंकराच्या थरावर शाडूचा थर असतो. तो सर्व काढून टाकून आंतील कंकराचे दगड वाहेर काढून दोन अडीच इंच जाडीचे तुकडे करावे.

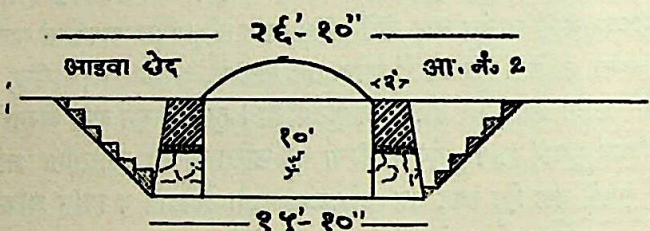
भाजण्यापूर्वी कंकराचे खडे चाळून त्यांतील सर्व माती काढून टाकतात. सर्पणांकरितां विटांप्रमाणेंच लांकडे, वामळीचा कोळसा, दगडी कोळसा, इंजिनांतील राख वगैरे वापरतात. भट्ट्या चौकोनी किंवा गोल असतात, व पूर्णपणें जमिनीच्यावर किंवा निम्या जमिनीत व निम्या वर अशा बांधतात. कधी कधी त्या पूर्णपणें जमिनीतहि असतात. प्रत्येक प्रकारांत कांहीं सोयी व कांहीं गैरसोयी आहेत. तथापि जमिनीवरील भट्ट्यांतून माल चांगला निघतो असा अनुभव आहे.

आकृति १ व २ यांत एक जमिनीच्या आंत बांधलेली गोल भट्टी दाखविली आहे. भट्टीच्या चारी बाजूंस चार तोंडें असून त्यांत प्रवेश मिळण्याकरितां मार्तीतच पायऱ्या केल्या आहेत. लाकडांचें सर्पण वापरावयाचें असेल तर, चिंच, वड, वामळ वगैरे लांकडांचे सुमारे दीड दोन फूट लांबीचे तुकडे करून एका शेजारी एक पसरून पहिला सुमारे १।१० इंच जाडीचा थर करितात. थर पसरतांना भट्टीच्या मध्यभागी सुमारे नऊ इंच लांब रुंद मोकळी जागा ठेवितात व त्यांत लांकडाचा वाळलेला चुरा, गोवऱ्याचे तुकडे वगैरे घालतात. लांकडाच्या थरावर चुनखडीचा थर व त्यावर पुन्हां लांकडाचा थर असे थर वसवितात. मात्र ते उत्तरोत्तर कमी कमी जाडीचे ठेवतात. मध्यभागाचें भोंक मात्र तसेंच वरपर्यंत पोकळ ठेवतात. याप्रमाणें वरपर्यंत भट्टी भरली ह्मणजे एक वाटलीभर घासलेट तेल मधल्या भोंकांत ओतून त्यांत पेटलेला लाकडाचा चुरा टाकतात. नंतर मधल्या भोंकावर आडवीं लांकडे ठेवून त्यावर चुनखडी व तिरपीं लांकडे आंथरून शीग आणितात. भट्टी चांगली पेटली म्हणजे तळांतील चारी बाजूंचीं तोंडें

प्रथम सुक्या दगडांनी व नंतर त्यावर माती टाकून घुजवितात. असें केलें नाहीं तर भट्टीस हवा अधिक मिळून ती लवकर जळून जाईल आणि खडी आकृति नंबर १



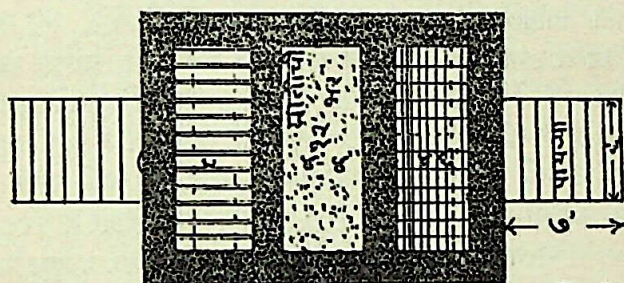
आकृति नंबर २



कच्ची राहील. या तऱ्हेच्या भट्टीस पहिले दोन दिवस रात्रंदिवस जपलें पाहिजे. कारण लांकडें पेटलीं म्हणजे खडी खचते. तिच्यावर पुन्हा खचलेल्या ठिकाणी थोडीं लांकडें व त्यांवर पुन्हां खडी टाकली पाहिजे. भट्टीच्या बाहेर होतां होईतो जाळ येऊं देऊं नये. आला तर त्यावर खडी टाकावी. व भट्टी शक्य तितक्या मंद गतीनें पेटूं द्यावी. लांकडाच्या भट्टीतील चुना पांढऱ्या सफेत रंगावर निघतो. भट्टी निवण्यास दहा बारा दिवस लागतात.

आकृति ३ व ४ यांत जमिनीच्यावर बांधलेल्या दोन चौकोनी भट्ट्या दाखविल्या आहेत. भट्टीत माल टाकण्याकरितां वर चढण्यास पायऱ्या बांधिल्या आहेत. अशा एकीस एक लागून अनेक भट्ट्या बांधितात. जमिनीवरील चौकोनी भट्टीच्या तळांत दीड ते दोन फूट रुंद व तितकेंच उंच अशीं दक्षिणोत्तर दोहों बाजूस दोन तोंडें ठेवितात. व तळांत दगडचिखलाचें बांधकाम करून दोन्ही तोंडांच्यामध्ये तितक्या उंचीचा हवा येण्यासाठीं चर ठेवितात.

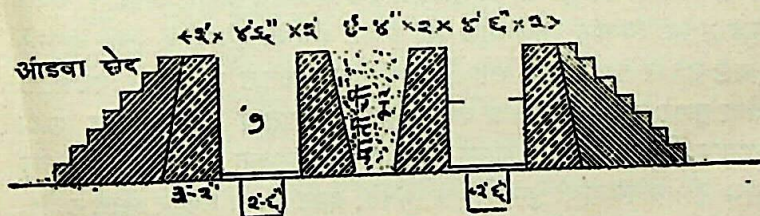
आकृति नंबर ३



चुन्याची भट्टी २१'५" स्केल १" = ३२

अधोदर्शन आ-३

आकृति नंबर ४



वर लिहिलेल्या चरावर नळ नळ इंचांच्या अंतरानें ठी आयर्नचे तुकडे ठेवितात, त्यांच्यामध्ये पक्क्या भाजलेल्या विटांचा एक थर पसरतात, व त्यांवर गोवऱ्यांचा किंवा लांकडांच्या ढलप्यांचा पातळसा थर पसरून त्यावर इंजिनांतील कोळसा (Cinders) किंवा दुसरें जें सर्पण वापरावयाचें असेल त्याचा एक थर व

त्यावर चुनखडीचा एक थर, पुन्हां सर्पणाचा थर व त्यावर खडीचा थर याप्रमाणे थरावरथर रचीत जातात. जसजसें वर जावें तसतसें सर्पणाच्या थराची जाडी कमी करीत जातात किंवा ती तेवढीच ठेवून खडीच्या थराची जाडी वाढवितात. याप्रमाणे सुमारे ३ भट्टी भरून झाली म्हणजे थोडेंसें राकेल तेल ओतून खालून पेटवून देतात. भट्टी भरण्याचें काम चाललेलेंच असतें. कांठापर्यंत भट्टी भरून झाल्यानंतर पूर्वीच्या भट्ट्यांतून निघालेल्या अर्ध्या भाजलेल्या चुनखडीनें शीग लावतात. भट्टी खालून जसजशी पेटत जाईल तसतशी शीग दबत जाते. ती भरण्याकरितां पुन्हां खडी व थोडासा कोळसा घालावा लागतो. कांहीं लोक भट्टीची शीग ओल्या मातीनें लिपून टाकतात. त्यामुळे भट्टी भाजून निघण्यास थोडा वेळ लागतो. परंतु सर्पण कमी लागतें. कारण उष्णता फारशी बाहेर वायां जात नाही. भट्टी चांगली पेटली म्हणजे खालील चरांचीं तोंडे प्रथम सुक्या दगडांनीं व नंतर चिखलानें घुजवून घेतात. तसें न केलें तर, भट्टीस हवा जास्त मिळून सर्व सर्पण लवकर पेटून जाईल व भट्टीत कांहीं ठिकाणीं चुनखडी अधिक भाजून खंगर वनेल, तर कांहीं भागांत ती कच्ची राहील. फकीचा उतार (Out-turn) चुनखडीच्या जातीवर व सर्पणावर अवलंबून आहे. साधारणपणें, एक त्रास चुनखडीची १२० ते १३५ घनफूट फकी उतरते. शहाबाद, पोरबंदर, तांदूर, या दगडाच्या खडीच्या फकीचा उतार (Out-turn) अधिक असतो. सामान्यतः एक त्रास कंकराच्या खडीस ५० ते ६० घ. फू. वामळीचा कोळसा किंवा इंजिनची कोळशी (Cinders), २५ ते ३० घ. फू. दगडी कोळसा व २११ ते ३ खंडी ओले लांकूड लागतें. यांशिवाय सुमारे १०० गोवऱ्या व २१३ मण सुकें लांकूड तळांत प्रत्येक त्रासामार्गे लागतें. लांकडांत चिंचेचें लांकूड उत्तम. त्याच्या खालोखाल वड, वामळ वगैरेचें. कोळशाचें सर्पण वापरलें तर भट्टी लवकर तयार होते. भट्टी निवाल्यानंतर उपसतात व आंतून निघालेल्या कळीचा सुमारे सहा इंच जाडीचा थर पसरून टाकतात व त्यावर पुष्कळ पाणी शिंपडतात. तिखट जातीच्या कळ्या ताबडतोब उकलतात व त्या वेळीं चट्चट् आवाज होऊन पाण्याची पुष्कळ वाफ निघते. दमट कळ्या लवकर विरत नाहींत, त्यांचा आवाज होत नाहीं व तितकी उष्णताहि बाहेर पडत नाहीं. विरलेली फकी वारीक चाळणींतून चाळून चाळणीखालीं पडलेली पूड फकी म्हणून वापरतात.

मळलेला चुना

चुन्याचा उपयोग बांधकामांतील निरनिराळे घटकावयव एकत्र जोडून सर्व बांधकाम एकजीव करण्याचा आहे. तो ओला असतांना नरम व आवळून बसल्यावर कठिण वनतो, हा त्याच्या अंगी मोठा गुण आहे. त्याचाच उपयोग करून घेऊन दोन दगडांमधील भाग कितीही वेडावांकडा असला तरी मध्यभागी घातलेला चुना त्या प्रकारचा आकार धारण करून पोकळी भरून काढतो व त्या दोन्ही दगडांस जोडतो. यावरून चुन्याच्या अंगी दोन गोष्टी पाहिजेत. पहिली, तो ज्या दोन पदार्थास जोडतो त्यांस चांगला चिकटला पाहिजे; व दुसरी, स्वतः घट्ट व मजबूत झाला पाहिजे. त्याची स्वतःची मजबुती म्हणजे, त्यावर पुष्कळ दाब पडला तरी चुरडून जाऊं नये, व त्याच्यावर ताण पडला. म्हणजे थोडासा ओढला गेला तरी फाटूं नये. इमारतीच्या कामांत चुन्यावर जास्त तो दाब पडतो व फारच काचित् ताण पडतो.

चुन्याची फकी वाळू न घालतां तशीच वापरली तर खर्च फार येईल व शिवाय अशा रीतीने केलेला चुना पाहिजे त्यापेक्षा जास्त आकसेल व सांध्यांत चिरा पडतील. तिखट फकींत वाळू घातल्याने सांध्याच्या आंतील भागास हवा मिळते, व त्यामुळे तिच्या चुन्यास थोडीशी मजबुती येते. दमट फकीस वाळूमुळे विशेष मजबुती येते असें नाहीं. तथापि वाळूमुळे सांध्यास अधिक खरवरीतपणा येऊन दगड घसरून जाण्याच्या क्रियेस प्रतिबंध होतो. यावरून वाळूचें खरें कार्य, काटकर व चुना आकसूं नये याकरितां उपाय, हेंच होय.

चुना दगडापेक्षां विटेंस अधिक चिकटतो. निरनिराळ्या प्रकारच्या दगडांमध्ये चुन्याच्या (चुनखडीच्या) दगडास तो अधिक चिकटतो. गुळगुळीत गोठ्यास चांगला चिकटत नाहीं. लांकडास मुळीच चिकटत नाहीं. चुन्याचा लोखंडावर फार अनिष्ट परिणाम घडतो. चुन्यांतील अल्काचा लोहावर रासायनिक परिणाम होऊन त्यास गंज चढतो व भोंकें पडतात, म्हणून चुन्याचा प्रत्यक्ष संबंध लोहाशीं येऊं देऊं नये.

फकी व वाळूचें प्रमाण

फकींत किती प्रमाणांत वाळू मिसळली असतां अधिकांत अधिक मजबुती येईल, हें त्या त्या फकीचे प्रयोगच करून ठरविलें पाहिजे. फकी तिखट असेल तर

तिप्पट किंवा साडेतीनपट सुद्धां वाळू चालते. किंबहुना या प्रमाणांत वाळू घातल्यानें मजबुती वाढते. दमट फकींत मात्र वाळू प्रमाणापेक्षां अधिक घातल्यास मजबुती कमी होईल. तथापि, खाजगी कामाकरितां दुप्पट ते अडीचपट वाळू घातल्यास हरकत नाहीं. काटकसरीनें काम करणाऱ्यांस तिखट फकी वापरून तिच्यांत दुप्पट वाळू घालून मजबुतीकरितां दीडपट सुरखी घालणें खर्चाच्या दृष्टीनें फार सोईचें पडतें. सुरखी तयार करण्याची कृति खाली दिली आहे.

सुरखी

फुटलेल्या विटांचा चुरा, किंवा कौळांचे तुकडे यांची वारीक पूड करून, चाळून ती घाणी मळतांना वाळूवरोवर आंत टाकावी. विटकरेची पूड वारीक न केल्यास तिचे खडे घाणीच्या दगडाखालीं न सांपडून फुटत नाहींत. विटांचा चुरा स्वस्त मिळत नसेल तर चुनखडी भाजतांना माथ्यावर ओल्या मातीचा एक थर पसरून भट्टी उपसण्याच्या वेळीं ती भाजलेली माती वेगळी काढावी. कोणी कोणी मातीचे गोळे करून ते स्वतंत्र भट्टींत भाजतात. सुरखीकरितां जी माती वापरावयाची तिच्यांत थोडीशी चुनखडी असेल तर सुरखी फार उत्तम बनते, व ती माती पक्की भाजावीही लागत नाहीं. चुन्यांत कांहीं भेसळ नसेल तर दुप्पट वाळू व दीडपट सुरखी घालण्यास मुळींच हरकत नाहीं. तथापि, हें प्रमाण प्रत्यक्ष प्रयोगानें ठरवावें.

	सुरखी	फकी	वाळू
फार मजबूत चुना	१	१	१
मजबूत चुना	१	१	१॥
लवकर आळवणारा चुना	२	१	०
सामान्य बांधकामाच्या उपयोगाचा चुना	१॥ ते २	१	२

चुनखडी विरवून फकी करून फार दिवस ठेवूं नये. नाहीं तर तिचा कस जातो. जरूरच असेल तर चुनकळी जमिनीपासून उंचावर चांगली झांकून कांहीं दिवस ठेवावी, व जरूरीप्रमाणें पाहिजे तेव्हां तिची विरवून फकी करावी, व ती ताजी वापरावी.

वाळू

वाळू गोल दाणेदार असण्यापेक्षां कोनेकोपरे असलेली, हातास खरवरीत लागणारी असावी. तिच्यांत गारेचे पांढरे कण जितके अधिक असतील तितके चांगले. माती विलकूल असू नये. वाळूत माती मिश्र आहे की नाही पाहावयाचें असल्यास एका कांचेच्या ग्लासांत थोडी वाळू टाकून त्यांत पाणी घालून हलवावें. पाणी गढूळ झाल्यास माती आहे असें समजावें. सामान्यतः ज्या ठिकाणी नदी, ओढ्यांतील पाण्याचा प्रवाह जोराचा असतो तेथें वाळू चांगली मिळते. संथ पाण्यांत सांचलेल्या वाळूत माती मिसळलेली असते. फार बारीक वाळू चुन्यांत कामाची नाही. समुद्रकांठच्या वाळूत क्षार असतात. त्यामुळे दमट फकीत ती वापरल्यास तिजपासून नुकसान नाही. उलट हवेंतील पाण्याची वाफ शोषून घेऊन चुना आवळून वसण्यास क्षार मदतच करतील. कदाचित् त्यामुळे सांध्यावर करड्या पांडुरक्या रंगाचे डाग पडण्याचा मात्र संभव आहे. तिखट चुन्यांत मात्र क्षारमिश्रित वाळूपासून नुकसानच होण्याचा संभव आहे. म्हणून शक्य तितकें करून ती न वापरणेंच चांगलें. जेथें वाळू फार लांबून आणावी लागल्यानें फार महाग पडते परंतु स्टेशनाची सोय आहे किंवा दगडी कोळसा वापरण्यांत येणारें वाफेचें इंजिन नजीक आहे अशा ठिकाणी ' सिंडरग्नांवाचा इंजिनचा मळ मिळतो तो वाळूच्या बदलीं वापरण्याचीहि कोठें कोठें वहिवाट आहे. तो फार स्वस्त मिळतो व वाऱ्यावर उफणून घेतल्यास राखहि घालवितां येते. त्यांत गैरसोय एकच असते ती ही की, त्याच्याशीं फकी मिसळून केलेल्या चुन्यांत बारीक छिद्रें फार राहतात. ह्याणून सर्द हवेचा जेथें संबंध येण्याचा संभव आहे, उदाहरणार्थ, तळघरें वगैरेंचा गिलावा, अशा ठिकाणी तो वापरूं नये. त्यांतून लोणा वर चढतो.

घाणी मळणें

कारणापुरता थोडासा चुना मळावयाचा असेल तर एक खड्डा करून त्यांत तळांत व बाजूला फरशी बसवावी. नंतर फकी व वाळू योग्य प्रमाणांत कोरडी मिसळून आंत टाकावी व पाणी घालून एका लांकडी धुमसानें कुटावें. वेळोवेळीं खोल्यानें खालचा चुना वर व वरचा खाली करावा.

घाणीत चुना मळण्याचा मुख्य उद्देश वाळू व चुना यांचें एकजीव मिश्रण करणें हा आहे. त्यापासून दुसरा एक फायदा मिळतो तो हा की, चुन्याच्या

कर्कोत लहान लहान खडे असतात ते एरव्हीं विरण्यास फार वेळ लागतो. परंतु घार्णीत टाकल्याने ते फुटतात व ताबडतोब विरतात. वर सांगितलेला घाणी मळण्याचा मुख्य उद्देश असल्यामुळे घाणीचें चाक नुसतें फिरून उपयोग नाही, तर खालचा चुना वर व वरचा खालीं करण्याची क्रिया चांगली झाली पाहिजे. ती होण्याकरितां एक लोखंडी दांडा चक्राच्या मागे घार्णीत धरून चाकाबरोबर ओढण्याची तजवीज करितात. यास घाणीची पळी म्हणतात. घार्णीत पाणी फार झालें तर माल पातळ होऊन चाकाखालीं सांपडत नाही. परंतु त्यामुळे घाणीचें चाक ओढण्याचें काम हलकें होतें. म्हणून घाणीवाल्यांची प्रवृत्ति, चुना पातळ करण्याकडे असते. कोणतेहि दोन वाळूचे कण एकमेकांस चुन्याशिवाय चिकटलेले राहूं नयेत. प्रत्येक कणास सर्व बाजूंनीं चुना लपेटला पाहिजे. प्राचीन काळीं घाणी मळतांना आंत मसाला घालत असत. त्यांतील गूळ, हिरडे, बेलफळे, कात यांमुळे त्याची चिकणाई वाढून त्याची मजबुती वाढते. परंतु दुसरे आणखी कांहीं पदार्थ, उदाहरणार्थ दूध, मध, तूप, नारळाचें पाणी, केळीं, उडदाचा काढा, त्रिफळा वगैरे घालत असत, त्यांचा उपयोग मात्र नीटसा समजत नाही.

कोंकणांत पालखंड नांवाच्या वेलीचा बलक चुन्यांत मिसळतात. त्यानेंहि मजबुती वाढते. सुमारे ५०।७५ वर्षांपूर्वीं चुना फार मेहनतीनें करित असत. इतका कीं, कित्येक ठिकाणीं दगडाच्या प्रचंड शिळा-ज्या उचलण्यास १०।१५ माणसें लागतील अशा-खालचा सर्व आधार सुटला असूनहि वरील चुन्यानें तोलून धरलेल्या कैक वर्षे अबाधित राहिलेल्या पाहण्यांत येतात.

चुना चांगला तयार होण्यास फकी, वाळू चांगली आहे असें गृहीत धरलें तरी मिश्रण योग्य प्रमाणांत प्रत्येक घार्णीत होतें कीं नाही व चुना योग्य रीतीनें मळला जातो कीं नाही हें पाहिलें पाहिजे. कामावरील मेखीचें लक्ष्य इकडे सर्व काळ राहिलच असें नाही, म्हणून मिश्रण योग्य प्रमाणांत व्हावें म्हणून चुना व वाळूची एक ' गार ' घाणी जवळ करून ठेवावी. त्याकरितां प्रथम वाळूचा एक सपाट, चौकोनी, सारख्या उंचीचा ढीग सपाट जमीन पाहून तिच्यावर करावा व त्याच्या उंचीच्या प्रमाणांत वर फकीचा एक थर पसरावा, व त्याच्या माथ्यावर जोराच्या वाऱ्यानें फकी उडून जाऊं नये, म्हणून वाळूचा १ इंचाचा थर पसरावा. उदाहरणार्थ, आपल्यास फकी व वाळू एकीस अडीच या प्रमाणांत वापराव-

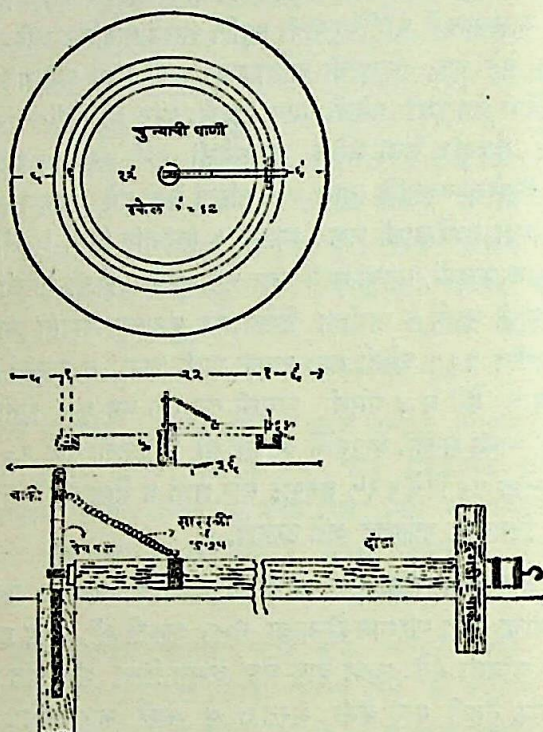
याची आहे, तर १४ इंच उंचीचा एक वाळूचा थर पसरून त्यावर ६ इंच फकीचा थर घालावा व वरती आणखी एक इंच जाडीची वाळू टाकावी. घाणीत घालते-वेळीं हें मिश्रण एका तोंडानें पाहिजे तेवढें सरळ उभें तोडून खोऱ्यानें मिसळून भरावें. घाणीचें काम घाणीच्या संख्येवर मकल्यानें किंवा रोजावर दिलें असेल तर माल कमी घालण्याकडे घाणीवाल्यांची प्रवृत्ति असणें साहजिक आहे. हें दोन रीतींनीं त्यास करतां येतें. एक, घमेल्यांची संख्या कमी करणें. शंभर घमेल्यांची घाणी असेल तर ऐंशी किंवा पंचाऐंशी घमेलीं माल टाकणें. परंतु या गोष्टीकडे मालकानें नजर पुरविण्याची तजवीज केली असेल तर घमेलीं कमी भरणें हा दुसरा मार्ग आहे. मालकाची देखरेख नसतां हि त्यास असें करितां येऊं नये म्हणून सुरुवातीस १।२ घाण्या आपल्या नजरेखालीं भरून घ्याव्या व तिच्यांत किती घमेलीं माल मावतो याचें अनुमान काढावें. त्याचप्रमाणें एका घन फुटांत किती घमेलीं मावतात हें हि प्रत्यक्ष प्रयोगानें पहावें व घाणीचा हिशेब घन फुटाच्या मापांत आणावा. उदा-हरणार्थ, घाणींत १०० घमेलीं माल टाकून घाणी 'घास' न टाकतां (उचंबळून न येतां) काढतां येते व ४ घमेलीं घातलीं तर एक घन फूट होतो, तर ती २५ घन फुटांची घाणी झाली. याप्रमाणें आपली वर लिहिलेली गार २० × १० × ११/२ मापाची असेल तर तिचें २२५ घनफूट माप झालें व तेवढ्यांत २२५ ÷ २५ ह्मणजे नऊ घाण्या निघाल्या पाहिजेत असें ठरवावें.

गार न रचतां फकींत वाळू नुसती मापून योग्य प्रमाणांत घालण्याचा प्रयत्न केला तर त्याचा असा परिणाम होण्याचा संभव असतो कीं, फकी हलकी असते व तिला शींग चांगली येते. उलट वाळू जड असून तिला शींग येत नाहीं. त्यामुळे विगारी लोक नेहमीं वाळू कमी भरतात व फकी फार अधिक भरतात. त्या गोष्टीकडे एकसारखें लक्ष्य देणें शक्य नसतें. ह्मणून गार बांधून ठेविली म्हणजे या सर्व गोष्टी फार सुलभ होतात.

मालाचें प्रमाण ठरवून त्याप्रमाणें तो घाणींत जातो अशी तजवीज केल्यावर तो योग्य रीतीनें मळला गेला पाहिजे या गोष्टीचाहि बंदोबस्त केला पाहिजे. ती गोष्ट एक चढाडी यंत्र घाणीस जोडल्यानें साधते. त्याची रचना अशी:—

घाणीच्या गर्भातील लांकडी ठोकळ्यांत एक इंच जाडीचा गोल गज सुमारें अडीच फूट उंचीचा, एका इंचांत आठ पेच या प्रमाणांत स्फुसकारल्या आळ्या

पाडलेला बसवावा व त्यांत तसेच पेच पाडलेली एक चाकी बसवून तिला एक भोंक पाडून घाणीच्या दांड्यांत आंतील टोकांपासून सुमारे दोन फुटांवर एक खालील आकृति पहा.



फिरता हुक बसवून त्या हुकास एका लोखंडी शिंगेने पक्की जोडावी. कोणी कोणी ती कुलूप लावून जोडतात. एकंदरीत घाणीवाल्यास चाकी सुटी करितां येणार नाही एवढी तजवीज कोणत्याहि प्रकारानें करावी. यामुळे घाणीच्या दांड्याचा एक फेरा झाला म्हणजे ही चाकीहि उभ्या दांड्याभोंवतीं एक फेरा फिरून ज्या दिशेने चाक फिरत असेल त्या दिशेच्या मानानें वर किंवा खाली जाते. याप्रमाणें आठ फेरे झाले म्हणजे चाकी एक इंच खाली किंवा वर सरकते. यामुळे किती फेरे फिरावयाचे तें घाणीवाल्यास समजावून दिलें म्हणजे त्यानें

तितके फेरे केले कीं नाही किंवा त्यानें किती फेरे केले हें चाकी जितकी सरकली असेल त्यावरून काढितां येतें.

दमट फक्कीचा चुना अगदीं ताजा वापरूं नये. सुमारे १२ तास मुरूं द्यावा, व तीन दिवसांपेक्षा अधिक राहून शिळा झालेला चुना शक्य तितकें करून वापरूं नये. कांहीं अकल्पित अडचणीमुळे तो शिळ्क राहण्याचा प्रसंग आलाच तर दर दोन दिवसांनीं तो फोडून त्यांत पाणी घालून पुन्हां आळें करून सावलींत ठेवावा, व वापरण्यापूर्वी घाणीत टाकून त्यांत थोडी ताजी फकी घालून नेहमीच्या निम्मे फेरे फिरवून मग वापरावा.

गिलाव्याकरितां वापरण्याचा चुना प्रथम एक वेळ मळून ७।८ दिवस तसाच ठेवून पुन्हां एकदां मळून मग वापरावा, नाहीतर पहिल्या मळणीनंतरहि चुन-कळीचे कांहीं कण विरण्याचे राहतात व गिलाव्यांत वापरल्यानंतर पुढें दोन तीन महिन्यांनीं उकलून गिलाव्यास ठिकठिकाणीं फोड उठून भितीस भोंकें पडतात. तीं वुजवून पुन्हां पूर्ववत् भित्ति करणें जवळ जवळ अशक्य आहे.

कांक्रिटाकरितां तयार करण्याच्या चुन्यांत वाळू चाळून घालण्याचें कारण नाही. तशीच वापरली तरी चालते. दगडी बांधकामांत थोडी मोठी वाळू असेल तरी चालते. विटांच्या बांधकामांत मात्र मोठी वाळू चालत नाही. बांधकामांत कांकीट, गिलावा व दरजा भरणें ह्या कामीं चुना उपयोगांत आणितात. प्रत्येक ठिकाणीं त्याचें कार्य भिन्न असल्यामुळे त्यांत वाळूचें प्रमाण कमी अधिक लागतें. बांधकामांतील चुन्यांत वाळूचें प्रमाण काय असावें याबद्दल वर लिहिलेंच आहे. गिलाव्याकरितां जो चुना तयार करितात, तो तीन प्रकारचा असतो. पहिल्या हातास फकी व वाळू १:२ या प्रमाणांत चालते, दुसऱ्या हातास १:१ या प्रमाणांत व संदला किंवा तिसऱ्या हातास, अगदीं बारीक रेंती, ३ चुन्याच्या भागांत, १ रेंतीचा भाग, या प्रमाणांत घालून तयार करितात. दरजा भरण्याकरितां तयार केलेल्या चुन्यांत फकी व बारीक रेंती सम प्रमाणांत घालावी.

चुना वापरतांना एक सावधानिरी बाळगली पाहिजे. ती ही कीं, विटा पाण्यांत पुष्कळ वेळ बुडवून ठेवून मग वापरल्या पाहिजेत. दगडाच्या बांधकामांत दगडावर पाणी टाकून अगोदर ते भिजवावे. नाहीतर चुन्यांतील पाणी दगडाविटांनीं शोषून घेतल्यास चुना आवळून वसावयाचा नाही व दगडांस किंवा विटांस चिकटावयाचा नाही.

चांगल्या चुन्याची परीक्षा

चुना चांगला होण्यास त्यांत (१) चांगली फकी पाहिजे, (२) योग्य प्रमाणांत वाळू मिसळली पाहिजे व (३) तो चांगला मळला गेला पाहिजे. बहुतेक लोक ताजा मळलेला चुना हातास चांगला चिकटला म्हणजे तो चांगला आहे असें म्हणतात. त्याची परीक्षा करण्याकरितां तो हातावर घेऊन हात उभा करितात व चुना खाली गळून पडला नाहीं म्हणजे चांगला झाला असें म्हणतात. कित्येक लोक चुन्याचा वास घेऊन तो “खमंग” वाटला म्हणजे चांगला आहे असें म्हणतात. परंतु या दोहोंतहि कांहीं अर्थ नाहीं. तिखट फकीचा चुना पुष्कळ वाळू घालूनहि चिकट होतो, व त्यांत थोडी शाडू किंवा पांढरी माती मिसळली कीं, आणखी चिकट होतो व त्यामुळे त्यास रंगहि चांगला चढतो. म्हणून एवढ्यावरून त्यांतील माती किंवा शाडू न पाहतांच जर तो चांगला आहे, असा एकदम शेराला दिला तर तें चुकीचें होईल. चुना चांगला म्हणजे दमट फकीचा आहे हें व त्यांत योग्य प्रमाणांत वाळू मिसळली आहे हें समजण्यास एक लहानसा प्रयोगच करून पाहिला पाहिजे. तो असा :—मळलेल्या चुन्याच्या दोन इंच जाडीच्या विटा विटाळ्यांत चुना घालून दाबून तयार कराव्या व २४ तास तशाच झांकून ठेवाव्या. चुन्यांत पाणी थोडें कमी असलें म्हणजे त्या रेवणार नाहींत. दुसऱ्या दिवशीं ओलसर मातींत किंवा वाळूंत त्या आणखी २४ तास पुरून ठेवाव्या. व तिसऱ्या दिवशीं काढून त्या पुढें १० दिवस पाण्यांत बुडवून ठेवाव्या. अकराव्या दिवशीं त्या टणक झालेल्या असून त्यांचा आकार न बदलतां, पृष्ठभागावरचा चुना धुपून न जातां त्या कोरवंद पेटीसारख्या गुण्यांत राहिलेल्या दिसल्या तर त्यांचा चुना चांगला आहे असें समजावें. त्यानंतर त्यांच्यावर वजन ठेवून दर चौरस इंचास ६० ते ७० पौंड वजनाखालीं त्या चुरल्या नाहींत तर चुना उत्तम समजावा. ५० पौंडांवरील वजनानें चुरल्या तो तर मध्यम समजावा व तो सुधारण्यास फकीचें प्रमाण थोडें वाढवावें. याहून कमी वजनाखालीं चुरल्या तर चुना कनिष्ठ समजावा. तिखट फकीचा चुना असेल तर विटा पाण्यांत विरघळून जातील व अर्धवट दमट फकीचा असेल तर विटांच्या पृष्ठभागावरील चुना धुपून गेलेला दिसून येईल.

माती

वांधकामांत चुन्याच्या ऐवजीं चिखलहि वापरतात. त्यास लागणाऱ्या मातींत खाली लिहिलेले गुण असावे.

(१) ती सुकल्यानंतर आवळून घट्ट व्हावी.

(२) ती सुकतांना आकसूं नये (आकुंचन पावूं नये), कारण तसें झाल्यास तिला भेगा पडतात.

(३) ती पाणी शोषून घेणारी तर नसावीच, पण याच्या उलट तिच्यावर पाणी पडलें असतां आंत तें मुहं नये-फारच झालें तर, वरचा थर तेवढा भिजावा व वरच्यावर पाणी निघून जावें.

अशी माती गांवठाणाच्या जागीं जेथें कचरा, गवत पडून कुजतें व ज्या ठिकाणीं ती माणसांच्या व जनावरांच्या पायांखालीं किंवा गाडीच्या चाकांखालीं तुडविली जाते त्या ठिकाणीं चांगली मिळते. तिला पांढरीची माती म्हणतात. कारण ती पांढरी असते. ही बहुधा चाळून चिखल करून तुडवून वापरतात. हिच्या खालोखाल चोपणमाती चांगली. अशी माती मिळत नसेल किंवा फार लांबून आणावी लागत असेल तर, तांबूस रंगाची माती आणून चाळून तिच्यांत वाळू व गवत तोडून घालून तुडवून वापरावी. वाळूमुळें चिखल सुकल्यावर त्यास भेगा पडत नाहींत. चिखल ५।६ दिवस भिजवून आंबत ठेवावा.

शाडवट मातीवर पाणी पडलें म्हणजे ती लवकर भिजते व आंत पाणी धरून ठेवते; म्हणून ती चांगली नाहीं. निवळ काळवट म्हणजे काळी चिकण माती पाण्यानें फार फुगते व सुकली म्हणजे फार आकुंचन पावते. त्या वेळीं तिला भेगा पडतात, म्हणून तीहि वाईट. नदीकांठच्या गाळवट मातींत योग्य प्रमाणांत वाळू असते. तींत थोडें शेंण किंवा लीद मिसळली म्हणजे ती चांगली होते. शहरगांवांत शेंण महाग मिळतें म्हणून त्याच्या बदलीं गवत तोडून घालावें. घोड्याची लीदहि चांगली. तींत गवताचे तुकडे (चोथा) व शेंण दोन्ही असतात.

लाल माती चांगली. मातींत दगड नसावे, व ती पुष्कळ दिवस भिजत ठेवून चांगली मळावी. या मळलेल्या मातींत काथ्याचे किंवा गवताचे तुकडे, माताचा

कोंडा, विशेषकरून गिलाव्याकरितां तयार करितांना मिसळतात. गिलाव्याच्या मार्तीत कोठें कोठें जनावरांचे केस मिसळतात. परंतु हिंदु मनास तें पटावयाचें नाहीं.

मुळम कुजून तयार झालेल्या मार्तीत योग्य प्रमाणांत वाळूसारखे मुरमाचे कण असतात व ती चांगली आवळून बसते म्हणून तीहि चांगली.

सिमेंट

सिमेंटकरितां जे चुनखड दगड वापरतात त्यांचें रासायनिक रीतीनें पृथक्करण केल्यास शेंकडा ३० ते ४० टक्के माती व बाकीचा भाग ६० ते ७० टक्के खडू असतो. जसजसें मातीचें प्रमाण अधिक असेल तसतसें त्यापासून तयार होणारें सिमेंट लवकर आवळणारें होतें. हे दगड फोडून भट्टीत प्रखर आग करून तीं भाजतात. नंतर ते दळून त्यांची वस्त्रगाळ पूड करितात. हेंच सिमेंट होय. असे नैसर्गिक तयार दगड मिळत नसतील तर खडूचे दगड दळून त्यांच्या पिठांत योग्य प्रमाणांत माती मिसळून त्याचे गोळे करितात, व भट्टीत जवळ जवळ खंगर होईपर्यंत भाजतात व दळून त्यांची वस्त्रगाळ पूड करून तयार झालेलें सिमेंट कोरड्या हवेंत ठेवतात.

नैसर्गिक दगडाच्या सिमेंटपेक्षां कृत्रिम रीतीनें योग्य प्रमाणांत खडू व माती यांचें मिश्रण करून तयार केलेलें सिमेंट चांगलें. कारण मिश्रणाचें प्रमाण ठरविणें आपल्या हातचें काम असल्यामुळे एकराशीचा माल तयार करितां येतो. नैसर्गिक दगडांचा तसा होत नाहीं.

तिखट चुना दुबार भाजूनहि त्याचें सिमेंट तयार करितां येतें. त्याची कृति अशी:—प्रथम चुनखडी भाजून कळी विरवून फकी तयार करावी, नंतर तीं १० ते ५० टक्के चांगली चिकण माती मिसळून दोहोंचा पाणी घालून मळून एकजीव करावा व त्याचे गोळे बनवून वाळवून भट्टीत घालून पुन्हां भाजावे. नंतर ते दळून बारीक पूड करून ठेवावी, म्हणजे एक प्रकारचें सिमेंट तयार होतें.

अलीकडे हिंदुस्थानांत पुष्कळ सिमेंट तयार होऊं लागलें आहे. सिमेंटचा रंग हिरवट करडा असतो. सिमेंटची परीक्षा करण्यास त्याची वीट बनविल्यापासून

७, १४, २१ व २८ व्या दिवशीं ती किती दाव व ताण सहन करूं शकेल किंवा किती घट्ट होईल, याबद्दल प्रयोग करून पहावे लागतात. खाजगी घरे बांधणाऱ्यांस ही गोष्ट शक्य नाही. कारण, त्या प्रयोगास बरीच उपकरणे लागतात. म्हणून त्यांनी ज्या छपाचें सिमेंट चांगलें अशाबद्दल सरकारी दाखला मिळाला असेल, त्या कंपनीचेंच वापरावें व तें ताजें आहे किंवा नाही एवढें पहावें. याकरितां दुकानांतून सुटें सिमेंट कधींहि आणूं नये. कंपनीचीं सील केलेलीं पिंपें वापरणें फार चांगलें. तीं मिळत नसतील तर सीलबंद पोतीं वापरावीं. खाली लिहिलेला एक सोपा प्रयोग वेळोवेळीं करून पाहिल्यास पुष्कळ फायदा होईल. एका भांड्यांत तीन मापें सिमेंट घेऊन त्यांत एक माप पाणी घालावें व तें हातांनीं चांगलें मळावें. एवढें पाणी पुरें न झाल्यास तें चांगलें लक्षण आहे असे समजावें. पाणी घालून मळतांना सिमेंट थोडेंसं गरम झालें तर तें ताजें असून चांगल्या जातीचें आहे असे समजावें. मग त्यांत पुन्हां जहरीप्रमाणें पाव ते अर्धा पाव आणखी पाणी घालून त्याचा एक गोळा करावा. तो खाली ठेवल्यावर रेवूं किंवा पसरूं नये इतक्या बेतानें त्यांत पाणी घातलेलें असावें. पाणी घालून मळून ठेवल्याची वेळ टिपून ठेवावी व नंतर थोड्या वेळाच्या अंतरानें त्यांत वोट रुतवून पहावें. सिमेंट आवळण्यास सुरुवात झाली म्हणजे एक दोन मिनिटांत तें एकदम घट्ट बनतें. वोट रुतवितां येत नाही इतकें तें घट्ट बनल्याची वेळहि टिपून ठेवावी. उत्तम सिमेंट १५ मिनिटांत आवळूं लागतें. २० मिनिटांपर्यंत वेळ घेणारें सिमेंट चांगलें समजण्यास हरकत नाही. त्यापेक्षां अधिक वेळ लागल्यास एक तर तें सिमेंट पुष्कळ दिवसांचें शिल्लें असलें पाहिजे, किंवा चांगल्या जातीचें नसलें पाहिजे. हिंदुस्थानांत सिमेंट असोसिएशननें खाली लिहिलेल्या शिक्षांचें सिमेंट तपासून चांगलें म्हणून ठरविलें आहे. त्यांपैकी कोणत्याहि छपाचें सिमेंट ताजें वापरण्यास हरकत नाही.

- (१) ग्वाल्लेर सिमेंट कंपनी—सूर्य छाप.
- (२) इंडियन सिमेंट कंपनी—गणपती छाप.
- (३) कटणी सिमेंट कंपनी—किल्ला छाप.
- (४) पंजाब पोर्टलंड सिमेंट कं. लि.—पंचनदी छाप.
- (५) शहाबाद सिमेंट कं.—चारमिनार छाप.
- (६) सोन व्हेली कं.—रोहतस छाप.

(७) युनायटेड सिमेंट कं.—निशाण छाप.

(८) बुंदी सिमेंट कं.—(B B B) छाप.

(९) सेंट्रल प्रॉव्हिन्सेस पोर्टलंड कं.,—स्वस्तिक छाप.

फार दिवसांच्या शिळ्या सिमेंटांत गुठल्या सांपडतात व अधिक जुने असलेल्यांत खडेच होतात. तथापि, गुठल्या नसल्या म्हणजे तें सिमेंट ताजेंच असलें पाहिजे असें नाहीं. ताज्या सिमेंटांत पाणी घातलें म्हणजे तें थोडेंसें गरम होतें, तसें शिळें होत नाहीं. ही त्याची खरी परीक्षा आहे.

सिमेंट कोठींत सांठवून ठेवितांना फार काळजी घेतली पाहिजे. त्यास पाऊस किंवा सर्द हवा यांचा संसर्ग होऊं देऊं नये. पावसाळ्याच्या हंगामांत शक्य तितकें करून सिमेंट सांठवून ठेवूंच नये. इतर हंगामांतहि घडवंचीवर किंवा दगडावर फळी ठेवून तिजवर जमिनीपासून कांहीं अंतरावर पोतीं ठेवावीं. उघडें सिमेंट टिपांत किंवा घमेल्यांत ठेवूं नये.

सिमेंटाचा चुन्यासारखाहि उपयोग करितात. जेथें चुन्याचा लोखंडाशीं संबंध येतो तेथें तसें करणें अत्यंत जरूर आहे. कित्येक वेळीं जास्त मजबुती-करितांहि चुन्याऐवजीं सिमेंटांत वाळू घालून त्याचा उपयोग करितात. उदाहरणार्थ, ३ इंची किंवा ४। इंची पडद्या. अशा वेळीं सिमेंटमध्ये वाळू किती प्रमाणांत घालावी हें ज्या कामाकरितां सिमेंट वापरावयाचें त्यावर अवलंबून आहे. जसजसें वाळूचें प्रमाण अधिक होईल तसतसें सिमेंट फार लवकर आवळतें. एकास एक पासून एकास आठपर्यंत सिमेंटांत वाळू घालतात. बांधकामांत चुन्यासारखा उपयोग करावयाचा असेल तर एकास तीन किंवा चारपर्यंत वाळू घालावी. गिलाव्याच्या पहिल्या छन्याच्या हातास एकास चार व शेवटच्या हातास एकास एक या प्रमाणांत वाळू घालावी. दरजांकरितां एकास दोन या प्रमाणांत बारीक रेंती घालावी. अधिक वाळू घातल्यानें आंत बारीक बारीक भोंकें फार राहून त्यांत पाणी मुरून राहतें. नकशीच्या कामास गिलावा करितांना सिमेंटांत रेंतीच्या ऐवजीं इमारतींत वापरतांना खालीं पडलेला सुकलेला चुना चाळणींतून वाळून त्याची पूड मिसळल्यास सिमेंट चांगलें आवळून वसतें व फाटत नाहीं.

लांकूड

इमारतांच्या कार्मीं उपयोगी पडणाऱ्या लांकडाच्या अंगीं खालील गुण पाहिजेत.:-

- (१) तें मजबुतीस चांगलें असावें.
- (२) तें पाण्यांत कुजूं नये.
- (३) तें सर्द हवेनें फुगूं नये किंवा वाकूं नये.
- (४) तें उन्हांनें किंवा उष्ण हवेनें तडकूं नये.
- (५) त्यास वाळवी लागूं नये.
- (६) तें रंधल्यावर गुळगुळीत साफ व्हावें व त्यावर चकाकी चढावी.
- (७) तें कापण्यास किंवा नकशीकाम करण्यास सोपें जावें.

हे सर्व गुण एकाच जातीच्या लांकडांत मिळणें शक्य नाहीं. तथापि यांपैकीं जास्तीत जास्त गुण ज्या लांकडांत मिळतील तें चांगलें. सागवानांत वरील बहुतेक सर्व गुण कमी अधिक प्रमाणांत आहेत. म्हणून त्यास लांकडांचा राजा असें म्हणतात.

कोणत्याहि लांकडाचा आडवा छेद पाहिल्यास त्यांत तीन भाग दिसून येतील. पहिला गाभा, दुसरा मधला भाग, व तिसरा त्वचेकडील भाग. प्रतिवर्षीं वसंतऋतूंत मुळापासून वर पानाकडे चीक चढतो. या वेळीं तो फार पातळ असतो. सालीच्या आंतील बाजूनें तो वर चढतो. या वेळीं झाडास नवी पालवी फुटते. पुढें ग्रीष्मऋतूंत हा चीक दाट होऊन परत खालीं उतरतो. तेव्हां झाडाचीं पानें पिकून गळून पडूं लागतात, व दाट झालेला चीक समकेंद्र वर्तुळांच्या (Annular rings) रूपानें सालीच्या आंतील बाजूस एक नवा वर्तुळाकार थर उत्पन्न करितो. याप्रमाणें दरवर्षीं एकेक नवा थर उत्पन्न होऊन झाडाची वृद्धि होत असते. झाडाच्या छेदांत जे समकेंद्र वर्तुळाकार थर दिसतात ते अशाच रीतीनें जमलेले असतात. गाभ्याकडील थर काळसर रंगाचे व अगदीं पातळ असतात व त्वचेकडे ते उत्तरोत्तर फिक्या रंगाचे व जाड होत जातात. सूक्ष्मदर्शिकेंतून पाहून हे थर मोजले तर झाडाचें वयसुद्धां स्थूलपणानें सांगतां येईल.

झाड जसजसे जुनें होतें तसतसे गाभ्यांमधील थर कठिण होत जातात. शेवटीं झाडाच्या पूर्ण वाढीची मर्यादा संपली म्हणजे गामा हलका होत जातो. व अखेरीस त्यास कीड लागून आंत पोकळ होतो किंवा अन्य कारणानें अगदीं नरम व हलका होतो तेव्हां त्यास भेंड म्हणतात.

लांकडांतील दोष

लांकडांत खाली लिहिलेले दोष आढळून येतात:—

(१) ढोल किंवा पोकळी—हा दोष पुष्कळ वेळां वरून दिसून येत नाही. कित्येक लांकडांस वर एकादें अगदीं लहानसें भोंक असतें, परंतु आंत फार मोठी पोकळी असते.

(२) मुंगीर—लांकूड कापल्यावर आंत बारीक मोठीं भोंकें दिसून येतात. त्यांतील लांकूड कुजलेलें असतें. हीं भोंकें बहुधा आडवीं किंवा तिरपीं असतात. त्यामुळें लांकूड कापल्यावर फारच थोडा भाग उपयुक्त निघतो.

(३) उन्हळ—लांकडाच्या गाभ्यांत आडव्या उभ्या भेगा मध्यविंदूपासून त्वचेच्या दिशेनें पडलेल्या असतात. त्यामुळें मोठ्या आकाराच्या तुळ्या निघूं शकत नाहीत.

(४) गांठ—झाडांच्या फांद्या तोडतांना नीट रीतीनें झाडावरोबर करवतीनें त्या कापल्या नाहीत तर त्यास झालेली जखम भरून येण्याकरितां त्या जागेवर थरावर थर जमतात. त्यामुळें या ठिकाणीं लांकडाचे दोरे सलग नसून मध्यें भंग पावलेले असतात. झणून या ठिकाणीं तुळई वांकल्यासती मोडण्याचा संभव असतो.

लांकूड मुरवून टिकाऊ करणें (Seasoning)

झाड तोडण्यास उत्तम हंगाम म्हणजे जेव्हां पानें पिकून गळून जातात तेव्हां. या वेळीं झाडाचा चीक वरून खालीं येऊन स्थिर झालेला असतो. लांकूड तोडल्यानंतर त्याची साल काढून टाकून तें साधारण चौरस करितात. नंतर तें जमिनीपासून सुमारे एक फूट अंतरावर एकावर एक रचून गट घालून सावलीत ठेवितात. सुमारे दोन वर्षे गेल्यावर तें वापरण्याच्या लायकीचें होतें.

लांकूड कोठें कोठें पाण्यांत सुमारे १५।२० दिवस बुडवून ठेवूनहि मुरवितात, त्यामुळें त्यांतील रस पाण्यांत मिसळून धुवून जातो. पाण्यांतून काढल्या-

वर तें उघड्या हवेंत सुकवितात. या कृतीनें १।२ महिन्यांच्या आंत लांकूड मुरवितां येतें. नुसत्या हवेंत ठेवून मुरवावयाचें असेल तर २।३ वर्षे लागतात. चांगलें मुरलें जाण्यास लांकडास ५ वर्षे लागतात. लांकूड मुरण्याकरितां ठेविल्यावर त्यांतील ताज्या रसाच्या पाण्याची वाफ होऊन बाहेर जाते व त्यामुळें लांकूड हलकें होतें. पाणी निघून गेल्यानंतर त्याच्या रसांतील घन पदार्थ लांकडाच्या रंध्रांत वाळून बसतात. लांकूड मुरल्याशिवाय वापरलें तर फार वाकतें. शिवाय पुढें तें सुकल्यानंतर आकुंचन पावलें म्हणजे त्याचे सर्व सांधे फाटतात.

लांकडाचें माप

लांकूड कापून चौरस केलें असलें म्हणजे त्याचें माप घनफुटांत काढतात. अलिकडे घनफूट मापांत दशांशाचा उपयोग करण्यांत येतो. पूर्वी, १२ प्रतिइंच = १ इंच, १२ इंच = १ घ. फू. याप्रमाणें मोजत असत, व अद्यापिहि कांहीं ठिकाणीं ही पद्धति रूढ आहे. मोठमोट्या कंपन्या लांकूड टनावर विकतात. सरकारी जंगलखात्यांतील डेपॉत तें खंडीवर विकलें जातें. १२।१ घनफुटांची एक खंडी व चार खंडींचा किंवा ५० घनफुटांचा एक टन धरतात. अनगड लांकूड किंवा लांकडांचे ओंढे जेव्हां मापावयाचे असतात, तेव्हां बुंधा, मध्य व शेंडा या तीन ठिकाणीं किंवा कित्येक वेळां फक्त मध्यमार्गीच त्याचा घेर मापून त्यास चारांनीं भागून जो आंकडा येईल तितक्या मापाचें तें चौरस लांकूड आहे असें समजून म्हणजे तितकीच त्याची रुंदी व जाडी आहे असें धरून त्याचें क्षेत्र काढतात, व लांबीनें गुणून घनमाप काढतात.

यावरून येणारें माप वरोवर नसतें. दुसरी पद्धत:—बुंधा, मध्य व शेंडा यांच्या घेराची प्रत्येकीं चौथाई करून त्यांच्या वेरजेच्या वर्गास ९ नें भागावें. उदाहरणार्थ, घ_१, घ_२, घ_३ हे अनुक्रमें बुंधा, मध्य व शेंडा या ठिकाणचे घेर असतील तर,

$$\left(\frac{घ_१}{४} + \frac{घ_२}{४} + \frac{घ_३}{४} \right)^२ \div ९ = \text{सरासरी क्षेत्र.}$$

$$\text{किंवा ठोकळ माप काढावयाचें असल्यास } \left(\frac{घ_२}{४} \right)^२ \text{ हें सरासरी क्षेत्र}$$

घरतात व ह्यास लांबीनें गुणून घनफूट माप काढतात.

सरासरी क्षेत्र चौरस इंचांत आलें असेल तर त्यास १४४ नें भागून त्याचे चौरस फूट करावे व मग लांबीच्या फुटांनीं गुणावें म्हणजे घनफूट येतील. महाराष्ट्रांत इमारतीच्या कामीं खालील झाडांचीं लांकूडें वापरण्यांत येतात.

(१) अंजन	(१३) धामण
(२) अंबा	(१४) नाणा
(३) अर्जुन	(१५) निंब
(४) उंबर	(१६) फणस
(५) ऐन (मट्टी)	(१७) बकूळ
(६) कळंत्र	(१८) वामळ
(७) किंजळ	(१९) शिरस
(८) खैर	(२०) शिसम् किंवा शिसवा
(९) चिंच	(२१) सागवान
(१०) जारा	(२२) सिंगापूर
(११) जांभळ	(२३) हेदी
(१२) जांभा	(२४) वांबू

(१) अंजन:—हें झाड मोठें असून लांकूड फार जड असतें. खांब, तुळ्या, कड्या वगैरे कामास चांगलें येतें. उन्ह किंवा सर्द हवेनें वाकत नाहीं, तथापि त्यास तडे जातात. सुतार कामास हें फार कठीण असतें. रंग पिंगट. जडपणावरून हें लांकूड तेव्हांच ओळखतां येतें. हें पाण्यांत बुडतें. याच्याइतकें जड लांकूड दुसरें नाहीं.

(२) आंबा:—आंब्याची लागवड सर्वत्र होते. याचा आकार मोठा असल्यानें रुंद फळ्या पडतात. तुळ्या, कड्या, खांब, यांकरितां याचा उपयोग करूं नये. यास वाळवी फार लवकर लागते. हें सर्द हवेनें फुगतें व वांक खातें. तथापि तें फार स्वस्त असल्यामुळे दरवाजाच्या कवाडाच्या कामीं गरबि लोक त्याचा उपयोग करतात.

(३) अर्जुन:—या झाडाचें लांकूड रंगानें अंजनाप्रमाणें असतें. परंतु त्या मानानें फार हलकें असतें. या लांकडास उन्धानें तडे जातात. हें लांकूड पाण्यांत चांगलें राहतें. सुतारकाम करण्यास जड जातें.

(४) उंवरः—पूर्वी याच्या फळ्या दारांकरितां वापरीत असत. कारण तें फार चिवट असून चोरांनीं कुन्हाडीचे घाव मारले तर पडलेला घाव लागलींच निम्याहून अधिक वुजतो.

(५) ऐनः—हें इमारतीच्या कार्मीं एक चांगल्यापैकीं लांकूड आहे. याच्या गाभ्याचा रंग तांबूस काळसर असून तें पाण्यांत किंवा दमट, सर्द जागीं चांगलें राहतें. यास वाळवीहि लागत नाहीं. तुळ्या, कड्या, खांब या कार्मीं याचा चांगला उपयोग होतो. हें लांकूड काम करण्यास सुलभ आहे, परंतु उन्हांनें तडकतें.

(६) कळंवः—नक्षीकाम करण्यास फार चांगलें. याच्यावर पॉलिश फार चांगलें चढतें. इमारतीच्या बहुतेक सर्व कामास ह्याचा उपयोग करितात. परंतु यास भुंगा फार लागतो.

(७) किंदळः—हें लांकूड सागवानाच्या खालोखाल चांगलें आहे. तें मजवूत असून तडकत नाहीं. पाण्यानें वांकत नाहीं. त्यास वाळवी लागत नाहीं. याचीं झाडे सरळ वाढतात. रंग साधारण करडा असून लांकूड चिवट असतें. तें इमारतींत सर्व कामास उपयुक्त आहे. त्यांतल्या त्यांत तक्तपोशी (छत), कांकीटचे फर्मे (Forms) या कामांस फार उत्तम असतें.

(८) खैरः—हें लांकूड वरेंच जड आहे. खांबांकरितां याचा उपयोग करितात. हें सुतारकामास वरेंच जड जातें. तथापि त्याजवर पॉलिश चांगलें होतें. चांगलें जून झाड असल्यास वाळवी लागत नाहीं. हें फार टिकाऊ व मजवूत लांकूड आहे. हें मार्तीत सडत नाहीं, म्हणून खेडेगांवांतील घरांस याच्या मेढी फार वापरतात.

(९) चिंचः—हें वजनांत अंजनाच्या खालोखाल येईल. काम करण्यास फार कठिण असतें. इमारतींत बहुधा हें वापरत नाहींत. तथापि तें फार कठिण व चिवट असल्यामुळे हत्यारांचे दांडे, शेतकीचीं आउतें व गाड्या या कार्मीं फार वापरतात.

(१०) जाराः—हें लांकूड ऑस्ट्रेलियाहून येतें. रंगानें तांबूस काळसर असून वरेंच जड असतें. तरी काम करण्यास फार सुलभ असून त्यावर पॉलिशहि चांगलें चढतें. दरवाजे, खिडक्यांच्या चौकटी, वासे, तुळ्या या कार्मीं चांगला उपयोग होतो. पाण्याचा संबंध येईल तेथें थोडेंसें वांकतें. हें लांकूड वरेंच स्वस्त असून

बऱ्याच बाबतीत सागवानासारखें आहे. म्हणून याचा अलीकडे बराच खप होत आहे. यास वाळवी लागत नाही. याच्या फळ्या मात्र बांक खातात.

(११) जांभळ :—हें लांकूड टिकाऊ असतें. परंतु त्यास वाळवी किंवा कीड लागण्याचा संभव आहे. हें पाण्यांत चांगलें राहतें. त्यास पोलिशहि चांगलें चढतें.

(१२) जांभा :—हें लांकूड कारवारच्या जंगलांत मुबलक मिळतें. टिकाऊपणा व मजबुतीत हें फार श्रेष्ठ दर्जाचें आहे. हें बरेंच जड आहे. रंग तेलकट तांबूस. हें इतकें कठिण आहे कीं, त्यांत खिळे ठोकतांना बांकातात. इमारतींत सर्व तऱ्हेच्या उपयोगास येतें. तथापि, काम करण्यास कठिण असल्यानें त्याचा व्हावा तितका उपयोग केला जात नाही. हें लांकूड बांक खातें. फळ्या चिरतां चिरतां सुद्धा बांकातात.

(१३) धामण :—रंग तांबूस पिंगट. याचें लांकूड फार चिवट असतें. भारानें पुष्कळ बांकतें, परंतु सहसा मोडत नाही. याचा उपयोग खांब, लग्न, कड्या, तुळ्या, या कामीं करितात. ह्या लांकडाचा मुख्य दोष तें पाण्यांत फुगतें व उन्हांत फार आकुंचित होतें हा होय. या दृष्टीनें पाणी किंवा तेल ठेवण्याची पिंपें करण्यास हें फार उपयुक्त ठरेल.

(१४) नाणा :—रंग पिंगट लाल. काम करण्यास हलकें असून त्यावर पोलिशहि चांगलें चढतें. खानापूरपासून कारवारच्या जंगलांत मुबलक मिळतें. इमारतीच्या कामीं सागवानाच्या खालोखाल याचा उपयोग करितात. हें उन्हांत तडकतें एवढाच त्याचा दोष आहे. यास फारशी वाळवीहि लागत नाही. वजनांत हलकें असतें. पाण्यांत नेहमीं राहिलें तर चांगलें राहतें. या लांकडास पोखरी (Dry rot) ची फार भीति असते. कित्येक वेळां इमारतींत हें लांकूड वरून शाबूत दिसतें, परंतु त्याच्यावर ठोका मारतांच आवाजावरून तें आंतून पोकळ झाल्याचें दिसून येतें व केव्हां केव्हां वरचा अर्धा इंच जाडीचा थर सोडून आंत अगदीं पोखरलेलें दिसून येतें.

(१५) निंब :—हें लांकूड उष्ण प्रदेशांत भरपूर मिळतें. रंग तांबूस पिवळट. काम करण्यास थोडें कठिण. याच्यावर वाळवीचा इलाज चालत नाही. लांकूड मजबुतीसहि वाईट नाही. परंतु तें बरेंच बांकतें. पाण्यांत किंवा सर्द भागीं तर फारच बांकतें. इतर ठिकाणीं, विशेषकरून खिडक्या, दरवाजांवर जाड छावण्या घालण्यास

याचा चांगला उपयोग होतो. खांब, लग्नीसहि हें वापरतात. याच्या ८१० फुटांपेक्षा अधिक लांबीच्या तुळ्या बहुधा मिळत नाहीत. सागवानी लांकडाच्या सव्वा पट जाडी वापरल्यास तुळ्या, खांब, लग, कड्या या कार्मी तें खुशाल वापरावें. .

(१६) फणसः—हें झाड फार मोठें वाढतें. त्यामुळें त्याच्या पाहिजे तितक्या रुंदीच्या फळ्या मिळतात. रंग पिवळा. हें लांकूड थोडें ठिसूळ असतें. मजबुतीसहि साधारणच. यास वाळवी किंवा इतर कीड लागण्याचा संभव फार असतो. याच्या फळ्या बांक खातात. याचा उपयोग लांकडी पडद्या, दारांचीं कवाडें, तुळ्या वगैरेकरितां करितात. कोंकणांत गरिबांच्या घरांत सर्व ठिकाणीं हेंच लांकूड वापरतात.

(१७) बकूळः—रंग गुलाबी. मजबुतीस व टिकाऊपणास साधारण. लांकडांपेक्षा झुपकेदारपणा व नाजुक सुगंधी फुलें यांमुळें वागेंत शोभेकरितां या झाडाचा फार उपयोग करितात.

(२८) वामळः—वामळीचें लांकूड फार चिबट असतें. यांत वेडी, गोडवी व देववामळ अशा तीन जाती आहेत. वेडी व देववामळीचा उपयोग सर्पण व कोळसा यांकरितांच होतो. गोडव्या वामळीस काटे कमी असतात. चांगल्या जून वामळीचा रंग गाभ्यांत लाल असतो. जांभ्याप्रमाणें कठिणपणामुळेंच इमारतीच्या कार्मी याचा फार उपयोग होत नाही. शेतकीचीं ओतें, गाडीचीं चाकें, वगैरे कार्मी हें फार वापरतात. हें लांकूड पाण्यांत कुजत नाही. तें वजनास जड असतें. इमारतींत तुळ्या, खांब, लग, खिडक्या दरवाजांवरील छावण्या या कार्मी त्याचा उपयोग करितात. यास पोलिश चांगलें चढतें, व गाभ्यांतील लांकडास कीड किंवा वाळवी लागत नाही. याचीं जाड व लांब, रुंद, सरळ अशीं लांकडें मिळत नाहीत. म्हणून त्याचा इमारतींत फारसा उपयोग केलेला आढळत नाही.

(१९) शिरसः—हें झाड वामळीसारखें फार झपाट्यानें वाढतें. मजबुतीस मध्यम, परंतु हें केव्हांही बांक खात नाही किंवा तडकत नाही. यामुळें तें फार उपयुक्त आहे. यावर पोलिश चांगलें उठतें. इमारतींत खांब, लग वगैरे कार्मी तें वापरतात.

(२०) शिसम् अथवा शिसचाः—ह्या झाडाचें लांकूड काळ्या रंगाचें असतें, व त्यावर पोलिश अत्यंत उत्तम उठतें, म्हणूनच त्याची एवढी महती आहे.

तें थोडें ठिसूळ आहे, तथापि, तडकत नाही किंवा बांक खात नाही. त्याची फार्ने-
चरच्या कार्मी एवढी मागणी असते की, इमारतीच्या वाळ्यास तें फार थोडें येतें.
तथापि तें इमारतींत कोणत्याहि कार्मी चालेल.

(२१) सागवान:—याच्या अंगां बहुतेक सर्व गुण असल्यामुळ यास
लांकडांचा राजा म्हणतात. त्याचा मुख्य विशेष म्हणजे त्यास वाळवी मुळींच
लागत नाही हा होय. याशिवाय तें हलकें असून टणक आहे. काम करण्यास
फार सोपें आहे. त्यावर चांगलें पॅलिश चढतें. रंग पिवळा असतो. हें निरनिराळ्या
प्रांतांत पिकतें. त्या त्या ठिकाणीं त्याच्या गुणांत फरक उत्पन्न झाला आहे.
सर्वांत उत्तम सागवान मोलमीन (ब्रम्हदेश) येथें तयार होतें. परंतु तें थोडेंसं नरम
असतें. मुंबई इलाख्यांत कारवार जिल्ह्यांत व ठाणें जिल्ह्यांत तें तयार होतें. पैकीं
कारवारचा साग (हल्याळी सागवान) मोलमीनच्या खालोखाल चांगला असतो
ठाणें जिल्ह्यांतील सागवानास गांवठां टीक म्हणतात. त्यास मुंबईत कायाळ
म्हणतात. ठाणें जिल्ह्यांत मुख्यतः गोल वासे चांगले होतात व कापीव सागवान
त्यापासूनच तयार करितात. म्हणून गांवठी टीक फार मोठ्या आकाराचें
मिळत नाही. परंतु तें फार टणक असतें. सागवानाचा दुसरा मोठा उपयोग,
मध्यम स्थितीतील व गरिबांच्या घरांत खांब, लग, वासे वगैरेकरितां त्यांचे गोल
वासे (गोलटे) किंवा सोट वापरतात, हा होय. हे वासे गुजराथेंत गोध्रा व
बलसार येथील जंगलांत व महाराष्ट्रांत ठाणें व कुलाबा जिल्ह्यांत तयार होतात.
गुजराथेंतील गोलटे ठिसूळ असतात. ठाणें व कुलाबा जिल्ह्यांत इतके सरळ गोलटे
मिळत नाहीत. तथापि ते फार टणक असतात. त्यांना मुरावेण्याच्या दोन पद्धति
आहेत. एक ' भाद्रवी ' म्हणजे भाद्रपद महिन्यांत हे वासे तोडून तसेच टाकतात.
पुढें त्यांची साल आपोआप वाळून सुटते. हे फार टिकाऊ होतात. दुसऱ्या
पद्धतीतील ' ताशीव ' वासे तोडल्याबरोबर जंगलांतच त्यांची साल तासून, साधा-
रणपणें चौरस करितात व थोडेसे सुकले म्हणजे विकतात. असें करण्यांत पुष्कळ
लांकूड वायां जातें. ताशीव वासे नवेपणीं वापरले तर थोडेसे वांकतात.

(२२) सिंगापूर:—हें फार चिवट लांकूड असतें. याच्या बहुधा फळ्याच
वापरतात; व त्या पाहिजे तितक्या लांबीच्या मिळतात. फळ्या बांक खातात व
उन्हांने तडकतात. एरवीं हें लांकूड फार उपयुक्त आहे. फळ्यांचा उपयोग

पहाडाकरितां फार करितात. कारण त्या पाहिजे तितक्या लांबीच्या व फूट सच्चा फूट रुंदीच्या मिळतात.

(२३) हेदी:-हें लांकूड बरेंच हलकें परंतु मजबूत आहे. याचा रंग पिवळसर असून त्याची झाडें फार मोठी वाढतात. त्यामुळें ह्या झाडाच्या फळ्या पाहिजे तितक्या रुंद मिळतात. हें लांकूड फार दिवस मुरवावें लागतें परंतु चांगलें मुरलें म्हणजे पुष्कळ टिकाऊ होतें. त्याचा हलकेपणा, काम करण्याची सुलभता, सफाई व पॉलिश घेण्याची तत्परता यांमुळें फर्निचरच्या कार्मी त्याचा फार उपयोग होतो. इमारतींत छपराचे वासे, खांब यांकरितां उपयोग होतो. या लांकडावर भुंगे फार झटतात.

(२४) वांबू:-यांत वेळ किंवा कळक, व वांबू (मेस) अशा दोन जाती आहेत. कळक ६० फूटपर्यंत उंच वाढतो व घेरांत २४ इंचांपर्यंत असतो. तो आंतून पोक्कळ असतो. त्यामुळें त्याच्या वजनाच्या मानानें फारच मोठें वजन वाहूं शकतो. पहाडाच्या कार्मी याचा फार उपयोग होतो. छपरावरील ओमण, कुडाच्या भिंती वगैरेकरितांही वांबू फार वापरतात.

लांकडांतील कीड-पोखरी (Dry Rot)

इमारतीवर वापरलेल्या ओल्या किंवा विनमुरलेल्या लांकडांस एक प्रकारची कीड लागते. ती डोळ्यास दिसत नाहींत, परंतु आंतून सर्व लांकूड पोखरून टाकते. म्हणून तिला पोखरी म्हणतात. शास्त्रज्ञांनीं असें शोधून काढलें आहे कीं, ही कीड प्रथम अत्यंत सूक्ष्म रूपानें हवेंत तरंगत असते. पदार्थावर आलेला बुरा, जशी एक प्रकारची सूक्ष्म कोटींतील वनस्पति आहे, तशीच ही कीड आहे. लांकूड विनमुरवितां वापरलें व जवळपास ओलसर हवा असली किंवा ओल्या लांकडांस तेलरंग देऊन त्यांचीं रंगें बंद करून आंतील रस तसाच कुजूं दिला वगैरे प्रकारच्या अनुकूल परिस्थितींत लांकडांवर ही कीड येऊन वसते व आपलीं मुळें लांकडांच्या रंध्रांतून आंत सोडून त्यांतून पोषक द्रव्य शोषून घेते, व नंतर आसपासच्या लांकडांवर पसरून तींही पोखरून टाकते. लांकूड चांगलें मुरलेलें असेल व त्यास भरपूर हवा मिळत असेल तर त्यावर या किडीचा इलाज फारसा चालत नाहीं. सागवान लांकडांत एक प्रकारचें तेल आहे. त्यामुळें त्यास वाळवीचा जसा उपसर्ग होत नाहीं तसाच या किडीचाहि होत नाहीं. हिला उपाय म्हणजे जेथें जेथें लांकूड, भिंतींत, कांक्रिटांत वगैरे आंतील भागांत, विशेषकरून ओलसर

जागेंत घालावयाचें असेल तेथें त्या भागावर डांबर कढत करून त्याचा बोळा दाट पुसावा. याशिवाय,

(१) बिनमुरलेलें लांकूड मुर्बीच वापरूं नये.

(२) सर्व भागांस मुबलक हवा मिळेल अशी तजवीज करावी.

(३) लांकूड इमारतींत बसविण्यापूर्वी पाण्यानें ओलें होऊन वर बुरा चढला असेल तर तो सर्व काढून टाकावा.

(४) आंतील सर्व लांकडांस टरपेन तेल व जवसाचें तेल चोळावें व बाहेरील लांकडांस तेलांतला रंग द्यावा.

लांकूड कुजूं नये किंवा किडूं नये म्हणून प्रतिबंधक उपायः—इमारतींत कोणचेंहि लांकूड वापरावयाचें असो जो भाग बांधकामांत गुंतण्याचा संभव असतो त्यास डांबर चोळावें म्हणजे त्यास काडि लागणार नाहीं. लांकडास चोहों बाजूंनीं हवा मिळाली म्हणजेहि तें चांगलें टिकतें. याकरितां कित्येक ठिकाणीं भिंतींत तुळ्या बसवावयाच्या त्यांचीं टोकें बांधकामांत न गाडतां त्यांना खुली हवा मिळाली म्हणून कोनाडीं करून त्यांत ठेवितात. तथापि कांहीं ठिकाणीं इमारतींत हें शक्यचं नसतें. उदाहरणार्थ—भिंताडीं लग, दरवाजे, खिडक्यांच्या बाह्यांची बाहेरील बाजू वगैरे. अशा ठिकाणीं त्यास डांबर लाविल्यानें पुष्कळ मदत होते. डांबर लावावयाचें तें गरम करून अगदीं पातळ झाल्यावर लावावें म्हणजे तें लांकडाच्या रंध्रांत चांगलें शिरतें. बांधकामाच्या बाहेर जो लांकडाचा भाग राहतो त्यास रंग, तेलपाणी, किंवा व्हार्निश लावण्याचा प्रघात आहे. रंग एकदां दिल्यावर वरचेवर फिके पडले म्हणजे पुन्हा द्यावे लागतात. शिवाय रंग दाट बसला तर त्याच्या डिवळ्या निघतात, व रंगास खर्चही अधिक येतो. त्यापेक्षां तेलपाणी दिल्यानें चांगला फायदा होतो. तेलपाण्याकरितां २ शेर जवसाच्या तेलांत अर्धा शेर मेणाचे तुकडे घालून मेण वितळेपर्यंत शिजवावें. नंतर थंड झाल्यावर त्यांत सुमारे १॥ रत्तल टरपेन तेल घालून चांगलें मिसळून बोळ्यानें लांकडास लावावें. परंतु हें सर्व आंतील भागांस उपयोगी. सोप्यांतील खांब, पानपट्टी वगैरे भागांवर पाऊस लागण्याचा संभव असल्यामुळें पावसाळ्याच्या पूर्वी एकदां त्यांस रंग देणें चांगलें. रंगामुळें तीन गोष्टी साधतात. एक, वर पडलेलें पाणी आंत न मुरतां तसेंच बाहेरच्या बाहेर वाहून जातें. दुसरी, लांकडांचीं रंध्रें बुजलीं जाऊन पाणी शोषून घेण्यास तीं असमर्थ होतात व तिसरी, दर्शनी बाजूची शोभा वाढते.

लोखंड

हिंदुस्थानांत पुष्कळ ठिकाणीं लोखंडाचे अशोधित दगड सांपडतात व त्यांत लोखंडाचें प्रमाणहि पुष्कळ अधिक असतें. विशेषकरून चांदा, जबलपूर, ग्वाल्हेर येथें व मद्रास इलाख्यांत पुष्कळ मोठ्या प्रमाणावर अशोधित लोखंड सांपडतें. त्यांत शेंकडा ६० ते ७० टक्के लोखंड असतें. ग्रेट ब्रिटनमध्ये मिळणाऱ्या दगडांत तें फार झालें तर शेंकडा २० ते ४० टक्केच असतें. परंतु तेथील लोखंड कोळशांच्या खाणींतच मिळतें. त्यामुळें हवें तेवढें सर्पण अगदीं नजीक मिळाल्यानें त्यांना तें शुद्ध करून किफायतशीर भावानें विकणें परवडतें. हिंदुस्थानांत लोखंडाच्या दगडांच्या खाणींजवळ कोळसा नसल्यानें तो फार लांबून आणावा लागतो, त्यामुळें तितक्या हलक्या दरांत तें विकणें परवडत नाहीं.

लोखंडाच्या कारखान्यास मुख्यतः तीन गोष्टींची जरूरी असते:—

- (१) लोहाचें प्रमाण बरेंचसें असलेला अशोधित धातु भरपूर मिळणें.
- (२) चांगल्या प्रकारचा कोळसा मुबलक प्रमाणांत नजीक मिळणें.
- (३) जुन्याचे दगड जवळपास असणें.

यांपैकी पहिल्या बाबतींत हिंदुस्थान फार भाग्यवान् आहे. परंतु कोळसा जवळ मिळत नाहीं. अलिकडे टाटा कंपनीनें जमशेटपूर येथें फार मोठ्या प्रमाणावर लोखंडाचा कारखाना काढला आहे. तेथें कोळसाहि फार लांब नाहीं. तथापि परदेशी भावाशीं टक्कर मारून त्यांच्या इतक्या स्वस्त भावानें लोखंड विकणें टाटा कंपनीस परवडत नाहीं.

अशोधित धातूपासून लोखंड तयार करण्याचे लहान लहान कारखाने आमच्या देशांत फार पूर्वीपासून बहुतेक सर्वत्र चालत आले होते. त्यांत बहुधा अशोधित धातूचें एकदम घडीव लोखंड केलें जात असे. ओतीव लोखंड किंवा बीड ही मधली पायरी गाळली जात असे. दक्षिण महाराष्ट्र व कर्नाटकांत भट्ट्या जमिनी वर करीत असत. त्या गोल असून चिमणीसारख्या असत. उंची २ पासून ४ फुटांपर्यंत व खालचा व्यास १० पासून १५ इंच, वरचा ६ पासून १२ इंच पर्यंत असे. तळाशीं दोन भोंकें असत. एक, हवा आंत घालविण्याकरितां व दुसरें, गाळ व तयार झालेले लोखंड बाहेर काढण्याकरितां असे. वारा बहुधा भात्यानें

घालत असत. भट्टीत अशोधित धातू व कोळसे यांचे थरावर थर रचीत. ४।६ तासांनी १०।१२ शेंरांचा सच्छिद्र गोळा तयार होई. त्यावर घण मारून घडवीत.

प्रस्तुत काळी सुधारलेल्या देशांत लोखंडाचे अशोधित दगड प्रथम फोडून त्यांचा चुरा करितात व पाण्यांत धुतात. नंतर मोठ्या भट्ट्यांत वारीक कोळशाबरोबर घालून त्यांचा रस करितात. अशोधित धातूबरोबर मिसळलेले कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास, पाणी, गंधक वगैरे बरेच आर्गंतुक पदार्थ असतात. यांचा बराचसा भाग पहिल्याच भट्टीत वायुरूपाने निघून जातो. त्यामुळे अशोधित धातूचे बरेचसे वजन कमी होते. गंधक पूर्णपणे निघून जाण्यास फार मेहनत पडते. सुधारलेल्या पद्धतीने बांधलेल्या भट्ट्या उभ्या मृदंगाच्या आकृतीच्या असतात. भट्टीस वरच्या बाजूस कोळसे टाकण्याकरिता लोखंडाच्या झडपा असलेलीं दारें असतात. भट्ट्या आगविटांच्या (Fire-bricks) बांधलेल्या असतात. तळांत मुख असते.

अलिकडे अत्यंत शास्त्रीय पद्धतीने लोखंड तयार करितात. त्याकरितां भट्टीतील उष्णतामान समजण्याकरितां थर्मामिटर ठेविलेले असते. लोखंड कमी अधिक कणखर होणे ही गोष्ट सर्वस्वी अशोधित धातूत रासायनिक रीतीने मिसळलेल्या अर्वा (अर्व = कार्बन, कोळसा) वर अवलंबून आहे. कोणत्या अशोधित धातूत किती प्रमाणांत कार्बन मिसळला आहे ते समजणे फार कठिण आहे. म्हणून अलिकडे लोखंडाच्या रसावर जोराने यंत्राच्या साह्याने बारा फुंकतात. त्यामुळे हवेतील ऑक्सिजना (ऊर्व) शी कार्बन मिसळून तो निघून जातो. अशा रीतीने प्रथम सर्व कार्बन काढून टाकून ज्या तऱ्हेचे लोखंड तयार करावयाचे असेल त्या मानाने त्या प्रमाणांत नवीन मोजका कार्बन घालतात. लोखंडाच्या अशोधित दगडांत माती मिसळ असेल तर तो शुद्ध करण्यास जुना घालावा लागतो. व त्यांत चुनखडी मिसळ असेल तर ती काढून टाकण्यास माती घालावी लागते. बहुधा अशोधित दगडांत मातीच फार ती मिसळलेली असते.

लोखंडांत मुख्य प्रकार तीन आहेत. (१) वीड किंवा ओतीव लोह (Cast iron) (२) शिक्कईचे किंवा घडीव लोह (Wrought iron) आणि (३) पोलाद किंवा लाटीव लोह (Rolled steel).

यांच्या दरम्यान आणखी पुष्कळ प्रकार आहेत. व या प्रत्येकाच्याहि अनेक पोटजाती आहेत. निरनिराळे प्रकार पडण्याचे कारण त्यांतील कोळशाचे रासायनिक रीत्या त्यांशी संवद्ध असलेले भिन्न प्रमाण हेच होय.

(१) बीड किंवा ओतीव लोखंडः—यांत कोळशाचें प्रमाण शेंकडा २ पासून ६ पर्यंत असतें. जसजसें हें प्रमाण अधिक होईल तसतसें बीड अधिकाधिक कठिण पण ठिसूळ होतें. विडाचा तुकडा फोडून आंत पाहिल्यास जर निळसर करड्या रंगावर कण दिसले तर तें बीड मजबुतीस चांगलें समजावें. त्यास बरीच चमकहि मारते. पांढऱ्या रंगावरील किंवा जागजागीं काळ ठिपके असलेलें व ज्यास तेज नाहीं असे कण असलेलें लोखंड मजबुतीस कमी समजावें.

विडाच्या अंगीं दाब सोसण्याची फार मोठी शक्ति आहे, म्हणून तें खांब, खांबाचे उथळे (Chairs) व यंत्राच्या बैठकी, ज्यांच्यावर बहून दाब येतो, अशा ठिकाणीं फार वापरतात. याशिवाय लोखंडी कठडे, नागमोडी (Spiral) जिने, पाण्याचे तीन इंचांपेक्षां अधिक व्यासाचे नळ वगैरे पदार्थ विडाचे करितात.

पहिल्याच भट्टीतील लोखंडाचा रस बारीक वाळूंत केलेल्या साच्यांत ओतून तयार होणारे सर्व जिन्नस विडाचे असतात. व एकदां साच्यांतून काढल्यावर त्यांस घासून साफसूफ करण्यापलीकडे कांहींहि करावें लागत नाहीं. म्हणून त्यांत रस ओततांना किंवा साच्यांत निववितांना कांहीं दोष राहिले तर ते तसेच कायम राहतात. म्हणून विडाच्या लोखंडाचीं उपकरणें विकत घेतांना फार काळजीपूर्वक तपासलें पाहिजे. पोलाद किंवा घडीव लोखंड भट्टींतून निघाल्यानंतर पुन्हां ठोकून तावून मुलाखून निघतें, म्हणून त्यांत मूळचे कांहीं दोष असले तर ते पुढें दिसून येतात; व असे दोष असलेलें लोखंड, त्यावर पुढें जे अनेक संस्कार व क्रिया व्हावयाच्या असतात त्यांत टिकावयाचेंच नाहीं. अशा तऱ्हेचे दोष म्हणजे, दोरा जाणें, आंत हवा राहणें इत्यादि.

विडाच्या जिनसांची परीक्षा

विडाच्या जिनसांचा बरचा भाग गुळगुळीत असून त्याच्या सर्व कडा रेखीव असाव्या. हातोडीनें हलक्या हातानें ठोका मारतांच खणखणीत आवाज निघावा. कोरेवर ठोका मारल्यावर त्याचा वण उठून कोर तेवढ्यापुरती चपटी व्हावी. तसें न होतां जर बारीकसा कण उडून जाईल तर तें ठिसूळ लोखंड समजावें. हवा आंत राहिल्यानें पोकळी राहिली असेल तर ठोक्याचा आवाज पोकळ निघतो. बंद आवाज निघेल तर तें कोठें तरी फुटलें आहे अगर दोरा गेला आहे असें समजावें.

बिडाचें लोखंड ठिसूळ असल्यामुळें तें वांकट नाही. तें बरून पडलें किंवा त्यावर जोराचा आघात झाला म्हणजे त्याचे तुकडे होतात. तापवून लाल झालेल्या बिडावर पाणी पडलें म्हणजेहि तें फुटतें.

लाल होईपर्यंत उष्ण केलें तर तें मऊ होतें. पांढरें होईपर्यंत उष्ण केलें तर, सहज सांधलें जातें. परंतु त्याहिपेक्षां उष्ण केलें तर ठिसूळ होतें. घडीव लोखंडा-पेक्षां हें वितळविण्यास फार कठिण जातें. लोहचुंबक हा त्यास आपल्याकडे फार त्वरित ओढतो व त्याचाहि लोहचुंबक लवकर बनतो. परंतु तो धर्म त्यांत फार वेळ टिकत नाही. कोरड्या हवेंत याजवर गंज चढत नाही, ओलसर हवेंत चढतो. तो चडूं नये म्हणून, व्हारनिशचा किंवा त्याहून उत्तम चुंबक लोहाच्या ऑक्साइडचा लेप देतात. जस्त व लोखंड यांचा संयोग केला तर गंज चढत नाही. बिडाच्या एका घन इंचाचें वजन ०.२६३ पाँड व घन फुटाचें वजन ४५४.५ पाँड असतें.

(२) घडीव व घनवर्धनीय किंवा शिक्कीचें लोखंडः—अलिकडे उत्तम तऱ्हेचें पोलाद पुष्कळ स्वस्त किंमतीत तयार व्हावयास लागल्यामुळें घडीव लोखंडाचा उपयोग बराच कमी होऊं लागला आहे. तथापि पन्हाळी जस्ती पत्रे, लोखंडी चौरस किंवा गोल गज किंवा शिगा, पाण्याच्या बारीक नळ्या, रिव्हेट, बोल्ट, चाक्या वगैरे जिन्नस याचेच करितात.

हें लोखंड तापविल्यावर पुष्कळ नरम होतें व त्यास ठोकून पाहिजे तो आकार देतां येतो. पोलाद तापवून नरम करण्यास बरीच मेहनत पडते ह्याणून लोहार लोक नेहमीं हेंच लोखंड वापरतात. ह्याचें वजन दर घन फुटास ४८० पाँड भरतें.

हें लोखंड बिडाच्या लोखंडापासून तयार करितात.

बिडाचा रस करून तो मोठ्या तोंडाच्या उघड्या भट्टीत ठेवून एकसारखा खालचा वर व वरचा खालीं असा ढवळतात, व त्याच वेळीं त्यावर दुसरीकडे तापवून केलेल्या उष्ण वाऱ्याची फुंकर यंत्राच्या साह्यानें जोरानें घालतात. त्यामुळें आंत असलेला कोळसा, गंधक, फॉस्फरस वगैरे पदार्थ ऑक्सिजनशी संयोग पावून वायुरूपां निघून जातात. नंतर त्यांत चुना, मीठ, लोखंडाचा कीस, वगैरे पदार्थ

मिसळून पुन्हां उघडया भट्टींत कढवितात व त्याचे गोळे बनवितात. हे गोळे यंत्राच्या साहाय्याने खालीवर होणाऱ्या हातोडीखाली ठेवून ठोकतात. तेव्हां त्यांतून मळ निघून शुद्ध लोखंड राहतें. हें लालभडक असतांनाच यंत्रानें थापटून किंवा लाटून एक इंच जाडीच्या व ३।४ इंच रुंदीच्या लांब कांबी किंवा लगडी तयार करितात. लोखंड घडण्याचे रूळ भरीव लोखंडाचे एका ठिकाणीं दोन दोन असे असून वाटोळे असतात. त्यांच्या पृष्ठभागावर खोवणी पाडलेल्या असतात. ह्यांच्या मधील पोकळी प्रथम गोल व जाड असते व ती उत्तरोत्तर पातळ होत जाते. पहिल्या २।३ रुळांस आंतील वाजूनें कानशीसारखे दांत असतात. ते आंत घातलेल्या कांबीस पकडून धरतात. कांब रुळांतून ५।६ वेळां पुन्हां पुन्हां आंत घालून बाहेर काढतात. त्या वेळीं रुळाच्या दावामुळें वराचसा मळ बाहेर पडतो. रूळ फार ऊन होऊं नयेत ह्मणून त्यांजवर पाण्याची धार सारखी चालूं असते. रुळांतून लाटतांना जो मळ बाहेर पडतो त्यांत कार्बन, सिलिकॉन, फॉस्फरस् व गंधक हे पदार्थ असतात.

प्रथमतः कांबींतील लोखंडाचें पोत सूक्ष्म रवकमय (Crystalline) असतें. परंतु वर लिहिल्याप्रमाणें चरकांत घालून ती ५।७ वेळां काढली ह्मणजे तें तंतुमय (Fibrous) बनतें. आणखी कांहीं वेळां जर. तीच कांब चरकांतून काढली तर हे तंतू पुन्हां रवकमय स्थितींत जातात व त्यामुळें ताण सोसण्याची त्यांची शक्ति उलट कमी होते. रवकमय लोखंडांत कठिणपणा असतो. तें तंतुमय झालें ह्मणजे नरम, परंतु ताण सोसण्यास समर्थ होतें.

घडीव लोखंडाच्या उत्तम प्रकारांत कार्बन शेंकडा ०.१११ व सिलिकॉन ०.०८८ असतो.

घडीव किंवा घनवर्धनीय लोखंडाची परीक्षा

घडीव लोखंड ताजें तोडलें असतां छेदांत तें रेशमासारखें सतेज व तंतुमय दिसतें. जर तें रवाळ (दाणेदार) दिसेल तर मजबुतीस कमी आहे असें समजावें. घडीव लोह ठोकलें असतां वाढलें पाहिजे. तें चिवूं नये. तें लाल तापविलें म्हणजे पाहिजे तसें सहज लवावें. तें पांढरें होईपर्यंत तापविलें व त्यावर तितकेंच तापविलें दुसरें लोखंड ठेवून ठोकलें तर दोहोंचा एक जीव झाला पाहिजे. घडीव

लोहाच्या एका घन इंचाचें वजन ०.२७८ पौंड व घन फुटाचें ४८० पौंड भरतें.

पोलाद किंवा लाटीव लोह

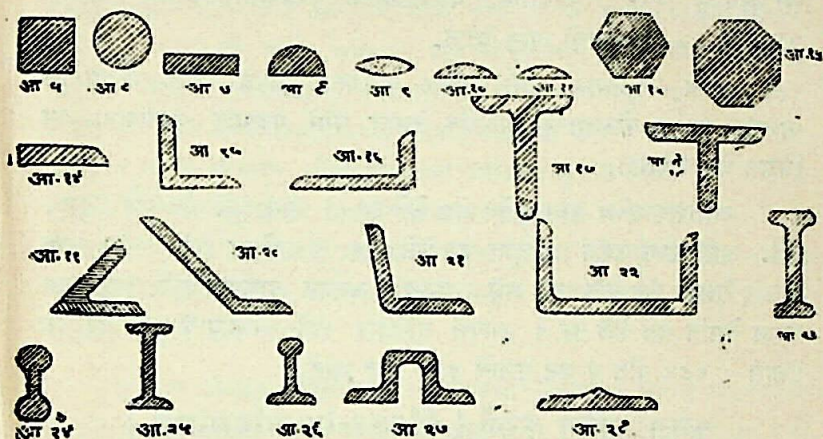
अलीकडे वर लिहिल्याप्रमाणें बिडाच्या लोखंडांतून सर्व कोळसा काढून टाकून पाहिजे त्या ठराविक प्रमाणांत पुन्हां कार्बन मिसळून पोलाद तयार करितात. ही कार्बन मिसळण्याची पद्धतिहि अगदीं वेगळी आहे. ती अशी कीं, मूळचा सर्व कार्बन काढून टाकलेल्या लोखंडाच्या कांबी करितात व त्यांखालीं व वर कोळशाचीं भुकणी पसरून भट्टी लावतात. या वेळीं त्या कांबी कोळसा शोषून घेतात. नंतर या कांबी वरचेवर तापवून लाटतात. त्यामुळें त्यांच्या अंगीं चिवटपणा व कठिणपणा हीं येतात.

दुसऱ्या एका तऱ्हेत मूळचा सर्व कोळसा उघड्या भट्टींतून जोरातें हवा सोडून काढून टाकल्यावर स्पिजिलिसिन म्हणून लोखंड, मँगनीज, सिलिकॉन व कार्बन मिळून एक पदार्थ झाला आहे तो टाकतात व नंतर ठोकून किंवा लाटून त्याच्या अंगीं पोलादाचे गुण आणतात. त्यामुळें फार कमी खर्चात पोलाद तयार होतें. या पद्धतीस बेसेमर पद्धति म्हणतात.

तिसरी एक सायमेन म्हणून पद्धती आहे. तिच्यांत लोखंडाचे अशोधित दगड व लोखंडाचे व पोलादाचे तुकडे मिसळून घालतात. भट्टीस आंतल्या बाजूनें एका पदार्थाचें अस्तर तयार करितात. यांत चुना, वाळू, व मँगनीज हीं असतात. भट्टीच्या मध्यभागीं एका बाजूनें तापलेली हवा व ग्यास सोडतात, व दुसऱ्या बाजूनें धूर बाहेर जाण्यास वाट असते. आंतील उष्णता भयंकर वाढून अस्तराचा त्यावर रासायनिक परिणाम होऊन पाहिजे त्या जातीचें पोलाद तयार करितां येतें.

पोलादांत नरम (Mild) व कठिण (Hard) अशा दोन जाती आहेत. गर्डर, ऍंगल, टी, एच् आयर्न, पुलाकरितां वापरले जाणारे मोठमोठे गर्डर हे सर्व नरम पोलादाचेच होत. कठिण पोलाद महाग असतें व त्याचा उपयोग हत्यारें तयार करण्याच्या कार्मीं करितात.

नरम पोलादाचे नेहमीं प्रचारांत असलेले प्रकार आकृति ५ ते २८ यांत दाखविले आहेत.



घडीव लोहाच्या कांबी, गज वगेरै करण्याकरितां वर वर्णन केल्याप्रमाणेंच आंत खोवणी असलेले कठिण पोलादाचे रुळ असतात, त्यांत नरम पोलादाच्या कांबी घालून जोरानें लादून आगगाडीचे रुळ, पोलादी गर्डर, चॅनल वगैरे जिनस तयार करितात. रुळाच्या पोटांत ज्या प्रकारची खोवण ठेवली असेल त्या तऱ्हेचा माल निघतो.

पोलादाचे धर्मः—पोलाद पाण्यांत बुडवून एकदम थंड केलें म्हणजे त्यास अतिशय कठिणपणा येतो व त्याबरोबरच तें ठिसूळहि होतें. पोलादास पाणी देणें असें जें झणतात तें हेंच होय. पोलादाची पाण्यांत टाकण्याच्या पूर्वीची जी उष्णता असते तिच्यावर पोलादाचें पाणी अवलंबून असतें. ही उष्णता ओळखण्याचें एक साधन आहे तें हें कीं, पोलादावर जो एक ऑक्साइडचा पापुद्रा असतो त्याचे रंग कमी अधिक उष्णतेनें बदलतात. शस्त्रवैद्यांचीं हत्यारें, वस्तरे यांना ४५०° फॅरनहाइटपर्यंत उष्णता द्यावी लागते. या उष्णतेच्या वेळीं पोलादावर, सुकत चाललेल्या गवतासारखा हिरवट पिवळा रंग चढतो. चाकूस ४७०° पर्यंत उष्णता लागते. पात्यास पिवळा रंग चढतो व पोलाद अधिक चिबट होतें. टाक्या, धातु कांतरण्याच्या कातऱ्यांस, उदी, पिवळा रंग चढेपर्यंत

४९०° अंश उष्णता देतात. सुताराचे वाकस, रंधे वगैरे करितां जांभळट रंगावर ५१०° पर्यंत आंच देतात. सुऱ्या, कापड कांतरण्याच्या काभ्यांस जांभळा रंग येईपर्यंत ५५०°, करवतीस, घळ्याळ्याच्या स्त्रिंगांना निळा रंग येईपर्यंत ५६०° ते ६००° अंशांची आंच देतात.

तसेंच ज्याप्रमाणें कमी अधिक कठिणता पाहिजे असेल त्या मानानें पाण्यांत, वाळूंत, कोळशाच्या भुकटींत, तेलांत वगैरे पदार्थांत पोलादाचा तप्त जिन्नस थंड करितात.

अतिशय उष्ण करून हवेंत थंड केलें असतां पोलादाचें पोत पूर्ण तंतुमय होतें. अति उष्ण करून पाण्यांत थंड केलें तर तें दाणेदार होतें. मध्यम उष्ण पोलाद तेलांत थंड केलें तर अर्धे तंतुमय व अर्धवट दाणेदार होतें. अति उष्ण करून तेलांत थंड केलें तर तें पूर्णपणें दाणेदार होतें. पोलादाचें वजन दर घन इंचास ०.२८४ पौंड व घन फुटाचें ४९० पौंड भरतें.

कवच कठिण करणें (Case-hardening)

पोलादाच्या हत्यारांवरचा बाह्य थर (कवच) कित्येक वेळां अधिक कठिण करण्याची जरूरी असते. जनावरांचीं शिंगें, चामडीं, हाडें किंवा खूर जाळून जीं राख होते त्या राखेंत ज्यांचीं कवचें कठिण करावयाचीं तीं हत्यारें गाडून ठेवून लोहाराच्या मर्देंत त्यांस मध्यम आंच दिली व नंतर ते जिन्नस काढून लाल होईपर्यंत उष्ण करून एकदम थंड पाण्यांत बुडविले म्हणजे त्यांचें कवच कठिण होतें.

दुसऱ्या एका प्रकारांत हत्यारें लाल करून त्यांवर पोटॅशियम फेरोसायनाइडची भुकटी टाकतात. भुकटी नाहीशी झाल्यावर एकदम थंड पाण्यांत बुडवितात. यामुळे कवच इतकें कठिण होतें कीं, त्यावर कानससुद्धां चालत नाही.

हल्लीं कवच कठिण करण्याच्या कामीं पोटॅशियम प्रशियेटचा फार उपयोग करूं लागले आहेत.

लोखंडावरील गंज

लोखंड कोरड्या हवेंत गंजत नाही. पण ओल्या किंवा दमट हवेंत राहिलें म्हणजे हवेतील उर्वा (Oxygen) चा त्यावर परिणाम होऊन तें फार लवकर गंजतें.

लोखंडावर थोडासा गंज चढला म्हणजे तो गंज व लोखंड यांमध्ये एक प्रकारचा विद्युत्प्रवाह चालू होऊन त्यामुळे पहिला गंज वाढतच जातो. लोखंडावर जस्ताचा पातळ मुळामा चढविल्यास लोखंडाचे रक्षण होतें व तें पुष्कळ दिवस टिकतें. विशेषेकरून पाण्याशी संबंध येणाऱ्या ज्या लोखंडाच्या वस्तु आहेत त्यांवर जस्ताचा मुळामा चढवितात. उदाहरणार्थ:-छपरावरील पत्रे, वादल्या, पिपें, पाण्याच्या नळ्या वगैरे. समुद्रकांठच्या क्षारयुक्त हवेचा जस्ती पत्र्यांवर परिणाम होऊन ते लवकर गंजतात. लोखंडी पत्र्यांवर कथलाचा मुळामा दिला तर त्यानेंहि तेंच कार्य होतें. परंतु त्यांवर पावसाच्या पाण्याचा लवकर परिणाम होतो व ते गंजतात. घासलेट तेलाचे डबे अशाच कथलाचा मुळामा केलेल्या लोखंडी पत्र्याचे असतात. लोखंडास डांबर लावल्यानेंहि गंजापासून त्याचा बचाव होतो. तेलरंग लाविल्यानेंहि तें कार्य साधतें.

खालील कोष्टकांत लोखंडाच्या निरनिराळ्या प्रकारांची अंतिम धारणशक्ति (Ultimate stress) व व्यवहारधारणशक्ति (Working stress) हीं दिली आहेत.

लोखंडाचा प्रकार	अंतिम धारणशक्ति दर चौ. इ. टन		व्यवहारधारणशक्ति दर चौ. इ. टन		शेरा
	ताण	दाब	ताण	दाब	
वीड (ओतीव लोह) Cast Iron	१०	५०	११	८	ओततांना बिडांत पुष्कळ दोष
घडीव लोह Wrought Iron	२४	२०	५	४	राहतात, झणून व्यवहारांत कमी
पोलाद (लाटीव लोह) Mild Steel	३२	३०	८	७११	धारणशक्ति धर- तात.

नेहमीं वापरण्यांत येणारे व बाजारांत मिळणारे लोखंडाचे जिनस, उदाहरणार्थ गज, छरपट्ट्या, अँगल आयर्न (कोनलोह) वगैरे यांचीं मापें व वजनं खालील कोष्टकांत दिलीं आहेत.

कोष्टक नं. १

लोखंडी गजाचें वजन, छेद, क्षेत्र व घेर.

जाडी किंवा व्यास	चौरस गज ■		गोल गज ●		गजाचा परिघ किंवा लपेट इंच	शेरा
	एक फूट, लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच	एक फूट, लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच		
१	२	३	४	५	६	७
१/१६ इंच	.०१३	.००३९	.०१०	.००३१	.१९६३	हे सर्व नग १५ व १६ फूट लांब मिळतात.
१/८ इंच	.०५३	.०१५६	.०४२	.०१२३	.३९२७	
१/४ इंच	.११९	.०३५२	.०९४	.०२७६	.५८९०	
३/८ इंच	.२१२	.०६२५	.१६७	.०४९१	.७८५४	
१/२ इंच	.३३३	.०९७७	.२६१	.०७६७	.९८१७	
५/८ इंच	.४७८	.१४०६	.३७५	.११०४	१.१७८१	
१ इंच	.६५१	.१९१४	.५११	.१५०३	१.३७४४	
१ १/८ इंच	.८५०	.२५००	.६६७	.१९६३	१.५७०८	
१ १/४ इंच	१.०७६	.३१६४	.८४५	.२४८५	१.७६७१	
१ १/२ इंच	१.३२८	.३९०६	१.०४३	.३०६८	१.९६३५	
१ ३/४ इंच	१.६०८	.४७२७	१.२६२	.३७१२	२.१५९८	
२ इंच	१.९१३	.५६२५	१.५०२	.४४१८	२.३५६२	
२ १/४ इंच	२.२४५	.६६०२	१.७६३	.५१८५	२.५५२५	
२ १/२ इंच	२.६०३	.७६५६	२.०४४	.६०१३	२.७४८९	
२ ३/४ इंच	२.९८९	.८७८९	२.३४७	.६९०३	२.९४५२	

जाडी किंवा व्यास	चौरस गज ■		गोल गज ●		गजाचा परिघ किंवा लपेट इंच	शेरा
	एक फूट लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच	एक फूट लांब गजाचें वजन पौंड	गजाच्या छेदाचें क्षेत्र चौरस इंच		
१	२	३	४	५	६	७
१	३.४००	१.००००	२.६७०	७.८५४	३.१४१६	मिलतात. १६ फूट लांबीचे १५ व १४ सर्व नग
१ १/४	३.८३८	१.१२८९	३.०१४	८.८६६	३.३३७९	
१ १/२	४.३०३	१.२६५६	३.३७९	९.९४०	३.५३४३	
१ ३/४	४.७९५	१.४१०२	३.७६६	११.०७५	३.७३०६	
२	५.३१२	१.५६२५	४.१७३	१२.२७२	३.९२७०	
२ १/४	५.८५७	१.७२२७	४.६००	१३.५३०	४.१२३३	
२ १/२	६.४२८	१.८९०६	५.०४९	१४.८४९	४.३१९७	
२ ३/४	७.०२६	२.०६६४	५.५१८	१६.२३०	४.५१६०	
३	७.६५०	२.२५००	६.००८	१७.६७१	४.७१२४	
३ १/४	८.३०१	२.४४१४	६.५२०	१९.१७५	४.९०८७	
३ १/२	८.९७८	२.६४०६	७.०५१	२०.७३९	५.१०५१	
३ ३/४	९.६८२	२.८४७७	७.६०४	२२.३६५	५.३०१४	
४	१०.४१	३.०६२५	८.१७८	२४.०५३	५.४९७८	
४ १/४	११.१७	३.२८५२	८.७७३	२५.८०२	५.६९४१	
४ १/२	११.९५	३.५१५६	९.३८८	२७.६१२	५.८९०५	
४ ३/४	१२.७६	३.७५३९	१०.०२	२९.४८३	६.०८६८	
५	१३.३६	४.००००	१०.४९	३१.४१०	६.२८३२	

सूचना :—गजाची जाडी मापण्याकरितां खालील कोष्टक व्यवहारांत चालू आहे :

१ इंच = १ आणा ८१

१/२ = १ सुत = ८२

आप्याचें माप फार सोईचें आहे. अर्धा इंची गज म्हणजे ८८ (आठ आणे) जाडीचा.

अंगल आयर्न(L)चें कोष्टक

आकार इंच	वजन पाँड	आकार इंच	वजन पाँड	आकार इंच	वजन पाँड
समक्षिमुज					
१×१× $\frac{1}{2}$	१.८०	३×३× $\frac{1}{2}$	८.४५	४×४× $\frac{1}{2}$	५.३१
१×१× $\frac{3}{4}$	१.१५	४×४× $\frac{3}{4}$	११.०५	५×५× $\frac{3}{4}$	६.५८
१×१×१	१.४९	५×५×१	१२.७५	६×६×१	७.८१
१×१× $1\frac{1}{4}$	१.४७	६×६×१	१५.६७	७×७×१	७.११
१×१× $1\frac{1}{2}$	१.९१	७×७×१	१६.१५	८×८×१	८.४५
१×१×२	१.७९	८×८×१	२३.५९	९×९×१	११.०५
१×१×२ $\frac{1}{2}$	२.३३	९×९×१	१४.८३	१०×१०×१	८.१७
१×१×३	२.११	१०×१०×१	१९.५६	११×११×१	९.७२
१×१×३ $\frac{1}{2}$	२.७७	११×११×१	२४.१८	१२×१२×१	१२.७५
१×१×४	२.४३	१२×१२×१	२८.७०	१३×१३×१	११.००
१×१×४ $\frac{1}{2}$	३.१९	विषमक्षिमुज		१४×१४×१	१४.४६
१×१×५	४.४५	३×३× $\frac{1}{4}$	४.०४	१५×१५×१	११.६४
१×१×५ $\frac{1}{2}$	४.०४	३×३× $\frac{1}{2}$	५.८९	१६×१६×१	१५.३१
१×१×६	४.९८	३×३× $\frac{3}{4}$	४.४६	१७×१७×१	१२.२७
१×१×६ $\frac{1}{2}$	५.८९	३×३×१	५.५१	१८×१८×१	१६.१५
१×१×७	४.९०	३×३×१ $\frac{1}{4}$	६.५५	१९×१९×१	२२.०४
१×१×७ $\frac{1}{2}$	६.०५	३×३×१ $\frac{1}{2}$	६.०५	२०×२०×१	२६.१३
१×१×८	७.१८	३×३×१ $\frac{3}{4}$	७.१८	२१×२१×१	२०.९८
१×१×८ $\frac{1}{2}$	९.३६	३×३×२	९.३६	२२×२२×१	२४.८६

हे सर्व ना २५ फूट लांबीचे मिळतात व यांपैकी
कांही ३० फूटांचे सुद्धा मिळतात.

3660

लोखंड

पोलादी गर्डरां(I BEAMS)चें (तुळ्यांचें) कोष्टक

क्र.	आकार इंच	एक फूट तुळ्यांचें वजन पौंड	उभा- रीची जाडी इंच	नंबर	आकार इंच	एक फूट तुळ्यांचें वजन पौंड	उभा- रीची जाडी इंच	शेरा
१	३×१३	४	०.१६	१६	९×७	५८	०.५५	कोष्टकांतल दुसऱ्या घरांतल आंकड्यांपैकी पहिला आंकडा गर्डरची उमार फ़िन्ना उंची दाखवितो व दुसरा पाळ्याची रंदी दाखवितो.
२	३×३	८.५	०.०२	१७	१०×५	३०	०.३६	
३	४×१३	५	०.१७	१८	१०×६	४२	०.४०	
४	४×३	९.५	०.२२	१९	१०×८	७०	०.६०	
५	४३/४×१३	६.५	०.१८	२०	१२×५	३२	०.३५	
६	५×३	११	०.२२	२१	१२×६	४४	०.४०	
७	५×४३/४	१८	०.२९	२२	१२×६	५४	०.५०	
८	६×३	१२	०.२६	२३	१४×६	४६	०.४०	
९	६×४३/४	२०	०.३७	२४	१४×६	५७	०.५०	
१०	६×५	२५	०.४१	२५	१५×५	४२	०.४२	
११	७×४	१६	०.२५	२६	१५×६	५९	०.५०	
१२	८×६	१८	०.२८	२७	१६×६	६२	०.५५	
१३	८×५	२८	०.३५	२८	१८×७	७५	०.५५	
१४	८×६	३५	०.४४	२९	२०×७३/४	८९	०.६०	
१५	९×४	२१	०.३०	३०	२४×७३/४	१००	०.६०	

गर्डरमध्ये ब्रिटिश मॅन्युफॅक्चरचे व कॉटिनेंटल असे दोन प्रकार आहेत. त्यांपैकी ब्रिटिश माल खात्रीचा असतो. परंतु तो पाहिजे तितका मिळत नाही. बाजारांत मिळणारे गर्डर बहुतेक कॉटिनेंटल कारखान्यांत तयार झालेले असतात. त्यांची वजनं वर कोष्टकांत लिहिल्याप्रमाणें ठराविक असतात. गर्डर ४० फूट लांबीपर्यंत मिळतात. मुंबई येथें ऑर्डर दिल्यावर अगदीं तितक्याच लांबीचे गर्डर मिळतात असें नाही. उदाहरणार्थ, १३ फुटांचे गर्डर मागविले तर कांहीं १३॥ फूट लांबीपर्यंतहि येतील व वजनावर पैसे घावयाचे असल्याने अधिक आलेला भाग फुकट जातो. परंतु त्यास इलाज नाही. कित्येक गर्डरांस नवेपर्णाचि थोडासा बांक आलेला असतो. ते गर्डर इमारतींत बसविण्यापूर्वी त्यांच्यावर घणाचे ठोके मारून

नीट करून मग बसवावे. गर्दरास गंज चढला असेल तर तो खरडून काढून त्यावर राकेल तेलाचा बोळा लावून कोरड्या फडक्याने पुसून त्यावर तेलरंगाचे दोन हात द्यावे. इमारतीत गर्दराशी चुन्याचा संबंध येऊं देऊं नये. त्या भागांत सिमेंट वापरावें.

पोलादी पत्रे

पोलादी पत्रे खाली लिहिलेल्या लांबीरुंदीचे विकत मिळतात :—

६×३, ६×४, ८×३, ८×४, १०×३, १०×४, १२×३, १२×४. यांची जाडी, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$, याप्रमाणें एक एक आप्यानें ($\frac{1}{8}$ इंचानें) वाढत जाऊन एक इंचापर्यंत असते.

वजन :— $\frac{1}{8}$ इंच जाड पत्र्याच्या दर चौरस फुटाचें वजन २.५५ पौंड भरतें. यावरून वाटेल तितक्या जाड पत्र्याचें वजन काढतां येतें. उदाहरणार्थ :— $\frac{1}{4}$ जाड पत्र्याचें वजन $२.५५ \times २ = ५.१०$; $\frac{3}{8}$ पत्र्याचें $२.५५ \times ४ = १०.२०$ पौंड दर चौ. फु.

जस्ताचा मुलाला दिलेले पत्रे

ह्या पत्र्यांत सपाट व पन्हाळी असे दोन प्रकार आहेत. त्यांची जाडी इंचांत न मोजतां बर्मिंगहॅम वायर गेजच्या नंबरनें मोजतात. त्यास B.W.G. नंबर अमुक, किंवा नुसतें २२ गेजी, २४ गेजी असें म्हणतात. पन्हाळी पत्रे २६ व ३२ इंच रुंदीचे व १८, २०, २२, व २४ गेजाचे मिळतात. त्यांचें कोष्टक खाली दिलें आहे :—

पन्हाळी पत्रे

पत्र्यांची लांबी	२६ इंच रुंदी, ८ पन्हाळ्यांचे				३२ इंच रुंदी, १० पन्हाळ्यांचे			
	गेज १८	२०	२२	२४	१८	२०	२२	२४
६	३१	२४	१९ $\frac{1}{2}$	१६	३६	२८ $\frac{1}{2}$	२३	१९
७	३६ $\frac{1}{2}$	२८	२३	१९	४२ $\frac{1}{2}$	३३	२७	२२ $\frac{1}{2}$
८	४१ $\frac{1}{2}$	३२	२६	२२ $\frac{1}{2}$	४९	३८	३१	२५ $\frac{1}{2}$
९	४६ $\frac{1}{2}$	३६	२९ $\frac{1}{2}$	२४	५५	४२ $\frac{1}{2}$	३४ $\frac{1}{2}$	२९
१०	५२ $\frac{1}{2}$	३९	३२	२७	६१	४८	३९	३२

दोन दोन हंड्रेडवेटाचा एक गट्टा याप्रमाणें लोखंडी पट्ट्यांनी बांधलेले गट्टे येतात. आखुड पट्ट्यास थोडासा अधिक दर पडतो, लांब पत्रे थोडे स्वस्त मिळतात.

पन्हाळी पत्रे ठोकण्याकरितां जस्ती (जस्ताचा मुलामा चढविलेले) स्क्रू वजनावर मिळतात व बुगडी बोलट पाऊण, एक व दीड इंच लांब व $\frac{1}{4}$ इंच जाड, प्रोसच्या भावानें मिळतात.

एक हंड्रेडवेटांत जस्ती स्क्रू $2\frac{1}{4}$ इंच लांबीचे २४ ओस भरतात.

	$2\frac{1}{4}$ ” ”	२१ ” ”
	३ ” ”	१६ ” ”
$1\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ इंची बुगडी बोलट	२२ ” ”	
$1\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ” ”	२४ ” ”	
$\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ ” ”	३१ ” ”	
$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ ” ”	३२ ” ”	

सपाट पत्रे (जस्ती)

आकार	$\frac{1}{4}$ इंच जाड	$\frac{1}{2}$ इंच जाड	१८ गेज	२०	२२	२४
६'X३'	४७	९४	३७ $\frac{1}{2}$	३०	२४ $\frac{1}{2}$	२०
६'X२'	६५	१३०	५०	४०	३२ $\frac{1}{2}$	२७
८'X३'	६३	१२६	५०	४०	३२ $\frac{1}{2}$	२७
८'X४'	८७	१७४	६७	५४	४३ $\frac{1}{2}$	३५ $\frac{1}{2}$

शिसें

शिक्षावर तेजाबसारख्या जहाल आम्लाचाहि परिणाम होत नाही. पाणी जर अगदीं शुद्ध असेल तर फार अल्प प्रमाणांत त्यांत शिसें विरतें व तें पोटांत गेल्यापासून एक प्रकारचा रोग होतो. शिक्षाचा उपयोग छपराच्या कुंदाचें पाणी काढून देण्यासाठीं गटारें करण्याकडे होतो. आढयावरहि त्याचा पत्रा वांकवून

घालतात. छपरावरील जस्ती पत्रे जस्ती स्कूर्नी वाशांवर व पाखाड्यांवर (Pur-lins) बसवितांना शिशाच्या चाक्या (Washers) वापरल्या म्हणजे स्कू पक्के बसतात. तसेंच सांडपाणी (Sullage) व मैलापाणी (Sewage) काढून देण्याकरितां ज्या उभ्या लोखंडी नळ्या घरांच्या बाहेरील भिंतीस खेदून बसवितात त्या वेळ्यावांकड्या वळणांनीं जोडण्याच्या कार्मीहि शिशाच्या नळ्यांचा चांगला उपयोग होतो. कारण त्या पाहिजे तशा वाकवितां येतात. वाकविण्याकरितां शिशाच्या नळींत वाळू किंवा माती भरवी व पाहिजे तेवढा दाब देऊन नळी वाकवावी. तसें न केल्यास ती एकदम चपटी होते.

पितळ

पितळ ही एक मिश्र धातु (Alloy) आहे. जस्त व तांबें हीं १ : २ या प्रमाणांत एकत्र मिळविलीं म्हणजे पितळ होतें. तांबें किंवा लोखंड जितकें गंजतें तितकें लवकर पितळ गंजत नाहीं व चांगलें घासलें म्हणजे सोन्यासारखें चकाकतें. म्हणून दरवाज्याच्या विजागऱ्या, कुलपें, स्कू, बोलटें, चपरास, दारांचे अडसर वगैरे सर्व पितळेचेच करितात.

कांक्रीट

कांक्रीट म्हणजे एक प्रकारचा कृत्रिम दगड म्हणण्यास हरकत नाहीं. नर्दीतील गोटे, फोडलेली खडी, चुनखडी, विटांचे तुकडे वगैरे कसल्याहि कठिण पदार्थांचे तुकडे हे खडे (Aggregate), व चुना किंवा सिमेंट हें लुकण, (Matrix, Cementing Material) असे दोन पदार्थ योग्य प्रमाणांत मिसळून तो कृत्रिम दगड तयार करितात.

कांक्रिटाचा उपयोग पाया, भिंती, जमिनी, जिने आणि छप्पर या कार्मी करितात व त्याच्या उपयोगाप्रमाणें त्यांतील खडे (Aggregate) व लुकण (Matrix) यांचें प्रमाण कमीअधिक असतें.

उत्तम कांक्रिट होण्यास तें विरल असूं नये, भक्कम मजबूत असावें. त्यांत पाणी मुलं नये, व त्यास आगीपासून वाधा होऊं नये. त्यांत भरीवपणा उत्पन्न होण्यास तें ताजें असतांना चांगलें घुमसलें गेलें पाहिजे. व आंतील पदार्थांची योजना अशी केली पाहिजे कीं, मोठ्या खड्यांमधील पोकळींत बारीक खडे बसावे व बारीक खड्यांच्या पोकळींत लुकण वसावें व सर्व भाग अंतर्बाह्य एकजीव व्हावा.

खडे :—खड्यांच्या उपयोगी पडणारा माल म्हणजे नदींतील किंवा नाल्यांतील गोटे, दगडाची फोडलेली खडी, पक्क्या किंवा अधिक भाजलेल्या विटांचे तुकडे, लोहाचें किटण, इंजनाची कोळशी, चुनखडी वगैरे होय. चुनखडीवर आगीचा परिणाम होतो म्हणून आगीची भीति असलेल्या भागांत चुनखडीचें कांक्रिट वापरूं नये. कोणत्याहि जातीचे खडे असले तरी ते दीड इंच व्यासाच्या खड्यांतून पडतील एवढे जास्तीत जास्त मोठे असावे. खडे स्वच्छ असावे, त्यांत माती असूं नये. खड्यांमध्ये वाळूचाहि समावेश होतो. ती स्वच्छ असून तिच्यांत माती किंवा केरकचरा असूं नये. निरनिराळ्या प्रकारच्या खड्यांत गुळगुळीतपेक्षां खडवडीत पृष्ठभाग असलेले खडे अधिक चांगले. त्यांतहि थोड्याशा प्रमाणांत पाणी शोषून घेणारे पदार्थ अधिक चांगले. तथापि कोणत्याहि तऱ्हेचा खडा दावामुळें चुरडला जाऊं नये.

लुकण (Matrix):—यांत मळलेला चुना व सिमेंट यांचा समावेश होतो. चुन्यांत वाळू किती प्रमाणांत असावी याबद्दल सविस्तर उद्घापोह मागें चुना ह्या सदाराखालीं केला आहे. त्याचप्रमाणें सिमेंटबद्दलहि सर्व माहिती मागें एका प्रकरणांत दिली आहे.

पाणी :—पाणी स्वच्छ असावें. तें समुद्राचें खारें असेल तर त्यापासून सिमेंटच्या कांक्रिटास कांहीं अपाय होत नाही. फार तर तें आंघोळीच्या थोडा वेळ लागतो, परंतु चुन्याच्या कांक्रिटांत चुना जर तिखट फकीचा असेल तर त्यामुळें तो आंघोळून वसण्याच्या क्रियेस अडथळा होतो. पण दमट चुन्यास तें वाईट नाही. याकारितां चुन्याच्या कांक्रिटास शक्य तितकें करून गोडें पाणीच वापरावें. पाणी फार झालें तर कांक्रिटाचें पोत छिद्रमय (Porous) होतें, कारण पाण्याची वाफ होऊन गेल्यावर त्यानें व्यापलेली पोकळी तशीच राहते.

खडे व लुकण ह्यांचें प्रमाण :—कांक्रिट कमालीचें भरदार होणें म्हणजे त्यांत यत्किंचित् पोकळी नसणें होय. हें साध्य होण्यास खडे योग्य प्रमाणांत

बारीक मोठे मिश्र वापरले पाहिजेत. मोठ्या खड्यांची पोकळी बारीक खड्यांनीं व वाळूच्या दाण्यांमधील पोकळी छुळणाने भरून काढावी, (मग तें सिमेंट असो कीं चुना असो.) म्हणजे सिमेंटचा मरीवपणा (Density) वाढतो. खड्यांच्या जातीप्रमाणें वेगवेगळी पोकळी असते. उदाहरणार्थ, गोल गोठ्यांमध्ये जी पोकळी असू शकेल तीच फोडलेल्या खडीत असेल असें म्हणतां येत नाहीं. एवढेंच नव्हे तर, नुसत्या गोठ्यागोठ्यांमध्येहि त्यांच्या आकारावर पोकळी अवलंबून असते. परंतु एवढें खरें कीं, मोठ्या खड्यांमध्ये जी पोकळी असते तिच्याहून तितक्याच घनमापाच्या बारीक खड्यांत अधिक असते; याचा अर्थ, मोठ्या खड्यांच्या एका त्रासांत जी पोकळी राहते तिच्याहून बरीच अधिक पोकळी वाळूच्या तेवढ्याच त्रासांत असते. म्हणून आपल्यास ज्या प्रकारची खडी किंवा गोटे वापरावयाचे असतील त्यांत पोकळी किती आहे हें प्रथम ठरविलें पाहिजे. याकरितां खाली लिहिल्याप्रमाणें एक छोटासा प्रयोग करून पाहिल्यास फार फायदा होईल. आपल्याला ज्या खड्यांचें (Aggregate) कांकीट करावयाचें असेल त्यांत निम्या प्रमाणांत वाळू मिसळून ते थोडा वेळ पाण्यांत भिजत ठेवावे; म्हणजे आंत पाणी मुरावयाचें असेल तितकें मुरेल. नंतर ते एका ठराविक मापाच्या भांड्यांत घालून दुसऱ्या एका ठराविक मापांतून पाणी भरून घेऊन त्यांतील सर्व पोकळी भरेपर्यंत तें आंत घालावें व उरलेलें पाणी मापून आंत किती पाणी मावलें तें ठरवावें. तेंच पोकळीचें स्थूल मानानें प्रमाण समजावें.

बारीक विवेचनावरून हें लक्षांत येईल कीं, एक त्रास खडीत अर्धा त्रास वाळू व $\frac{1}{2}$ किंवा $\frac{1}{4}$ त्रास चुना घातला व तें मिश्रण चांगलें कालवून धुमसलें तर सर्व मिळून १।।। त्रास कांकीट न होतां त्याहून पुष्कळच कमी होतें व तें एका त्रासाच्या जितकें जवळ येईल तितकें योग्य प्रमाणांत मिश्रण झालें आहे असें समजावें.

कांकिटांत वाळू मिसळलीच पाहिजे असें नाहीं. जर खडीमध्ये मोठ्यापासून क्रमानें बारीक बारीक झालेले वाळूसारखे खडीचे तुकडे असतील तर ते फारच चांगले.

दुसरी एक गोष्ट लक्षांत येईल कीं, नुसत्या बारीक खडीचें किंवा वाळूचें कांकीट केलें तर त्यांत चुन्याचें किंवा सिमेंटचें प्रमाण अधिक पाहिजे.

कांक्र्रीटाच्या उपयोगाप्रमाणें त्यांतील लुकरणाचें प्रमाण कमी अधिक लागतें हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. त्यांतूनहि ज्या ठिकाणीं मजवुतीपेक्षां जलभेद्यता (Watertightness) विशेष लागते, उदाहरणार्थ, पाण्याची टाकी वगैरे, अशा ठिकाणीं लुकरणाचें प्रमाण थोडें अधिक ठेवणें चांगलें. सामान्यतः चार भाग जाड खडी, दोन भाग न चाळलेली परंतु माती नसलेली स्वच्छ वाळू, व दोन भाग मळलेला चुना हें प्रमाण योग्य आहे. गच्चीच्या ठिकाणीं चुना थोडा अधिक घालावा, म्हणजे ६:१ च्या ठिकाणीं ५:१ या प्रमाणांत असावा. ज्या ठिकाणीं नदींतील गोटे पाहिजे तितके भरपूर मिळतात तेथें सुद्धांम दगड फोडवून लावून महागाईची खडी आणण्यांत हंशील नाहीं. गोठ्यांत विन चाळलेली वाळू योग्य प्रमाणांत मिळवून कांक्र्रीट बनविलें तरी हरकत नाहीं.

यासंबंधानें पुढें ' सिमेंट कांक्र्रीट, साधें व सलोह ' या प्रकरणांत विशेष खुलासेवार विवेचन केलें आहे तें पहावें.

प्रमाण ठराविल्यानंतर मिसळतांना निरनिराळा माल घमेल्यानें मोडून घेऊं नये. कारण खडी जड असल्यामुळें व ती भरतांना खोरें जोरानें मारावें लागत असल्यामुळें, पहिली गोष्ट, भरणाऱ्याची हयगय होऊन घमेलें पूण भरलें जात नाहीं. दुसरी गोष्ट, खडी चुन्याच्या मानानें बरीच जड असल्यामुळें घमेलें उचलून नेणारा मनुष्यहि खडीचें घमेलें जितकें कमी भरलें असेल तितकें चांगलें या दृष्टीनें पहात असतो. दोहोंचाहि अंतिम परिणाम खडी कमी प्रमाणांत घातली जाण्यांत होतो. असें होऊं नये म्हणून एक ठराविक मापाच्या चौकोनी खोक्यानें सर्व तऱ्हेचा माल मापून घालावा. अथवा हें काम त्रासदायक वाटत असेल तर खडीचा ठराविक जाडीचा एक सपाट ढीग करून त्यावर वाळू व चुना यांचे थर त्या त्या मानानें योग्य जाडीचे पसरावे, म्हणजे प्रमाणांत चुक होणार नाहीं.

कांक्र्रीट कालविण्याकरितां जमीन सपाट करून तिच्यावर शहावाद फरशीचे तुकडे व्यवस्थित रीतीनें बसवावे व त्यावर कालवावें. फरशी महाग मिळत असेल तर जुने पन्हाळी पत्रे मिळवून ते आंथरून किंवा पक्क्या विटा अथवा फळ्या पसरून त्यावर कालवावें. तेंहि साधन नसेल तर जमीन चांगली धुमसून तिजवर पसरावें. तथापि शेवटच्या कृतींत जमिनीवरील कांक्र्रीट भरतांना त्यावरोबर थोडी माती मिसळण्याचा संभव आहे. कांक्र्रीट कालविण्याची आणखी एक रीत आहे.

तेंत एका बाजूनें चुन्याचें एक घमेलें व लागलींच खडीचीं तीन किंवा किती ठरविलीं असतील तितकीं घमेलीं टाकून लागलींच खोऱ्यानें कालवून दुसऱ्या बाजूनें ओढतात. यांत घमेल्याबद्दल एक चौकोनी माप घेऊन सर्व तऱ्हेचा माल सारखा भरला जाईल एवढी काळजी घेणें जरूर आहे.

खडीवर वाळू टाकल्यावर त्यावर भरपूर पाणी शिंपडावें व नंतर मळलेला सुका चुना पसरावा. चुना कालवून पसरूं नये. नंतर एका माणसानें हातांत पाण्याची भरलेली झारी धरून तिच्या तोटीनें हजान्यांतून एका बाजूस पाणी शिंपडावें व दुसऱ्या माणसानें पाण्याखालीं खोरे मारून तळापासून आपल्याकडे माल ओढावा. असें करितांना खोरे पुढेंमागे करून माल चांगला कालवावा. प्रत्येक खड्याच्या सर्व बाजूस चुना चिकटला पाहिजे. एका दिवसांत खपेल इतकेंच कांक्रिट एकदम कालवावें.

मजबुती :—कांक्रिटची मजबुती तें अविरल होण्यावर अवलंबून आहे. व अविरलता खडे व लुकण यांचें योग्य प्रमाण व चांगलें धुमसणें यांवर अवलंबून आहे. कांहीं मर्यादेपर्यंत लुकणाचें प्रमाण वाढविल्यानें मजबुती वाढते. परंतु त्याच्यापुढें तें प्रमाण गेलें तर ती उलट कमी होते.

कांक्रिट घमेल्यांत भरून जागेवर ओततांना एकदम वरून ओतूं नये. असें केल्यानें खडीचे तुकडे धोळल्यासारखे एका बाजूस पडतात. दुसरी गोष्ट, कांक्रिट हळूच ओतल्यावर घमेलें खालीं आपटावें म्हणजे त्यास चिकटलेला चुना खालीं पडेल.

सिमेंटचें कांक्रिट

चुन्याच्या मानानें सिमेंट बरेंच महाग असल्यामुळें ज्या ठिकाणीं चुन्याचें कांक्रिट चालणार नाहीं तेथेंच सिमेंटचें कांक्रिट वापरतात. चुन्याचा लोखंडावर फार अनिष्ट परिणाम होऊन थोड्याच वर्षांत त्यास भोकें पडतात, म्हणून जेथें जेथें कांक्रिटचा लोखंडाशीं संबंध येतो तेथें तेथें सिमेंटचेंच कांक्रिट वापरावें लागतें. उदाहरणार्थ, सलोह कांक्रिट. अशा ठिकाणीं कांक्रिटची खडी बारीक पाऊण इंच कड्यांतून पडेल अशी असावी. दुसरी गोष्ट, जेथें मुरलेल्या पाण्यामुळें लोणा वर चढण्याचा संभव असतो तेथें चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंट कांक्रिट वापर-

ल्याने फायदा होतो. तिसरी गोष्ट, जेथे पाण्यांतच काम करावें लागतें तेथें चुना उपयोगांत आणलाच तर तो एकदम विरघळतो, त्यास आंवळून बसण्याइतका अवसर मिळत नाही, म्हणून तेथें चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंटच वापरावें लागतें.

चवथा उपयोग, ज्या कांक्रिटाचा आंवळून बसल्यानंतर नेहमीं पाण्याशीं संबंध येतो म्हणून जें कांकीट जलाभेद्य (Impervious to water) करावें लागतें तें सिमेंटचेंच करणें सोईचें असतें. उदाहरणार्थ, पाण्याच्या टाक्या, हौद, वगैरे. चुन्याचें काम जलाभेद्य होत नाही असें नाही. परंतु त्यास फार मेहनत घ्यावी लागते.

सिमेंट कांक्रिटबद्दल पुढें एका स्वतंत्र भागांत विस्तृत विवेचन केलें आहे, तें पहावें.

कांचा

इमारतीच्या कामीं वापरण्यांत येणाऱ्या कांचा Window glass (ताव-दानी कांचा) व Sheet glass अशा दोन तऱ्हांच्या असतात. पहिल्या दर चौ. फुटास वजनांत १६ औंस भरतात व त्या $\frac{1}{4}$ इंच जाडीच्या असतात; दुसऱ्या दर चौ. फुटास २१ ते २४ औंस भरतात त्या $\frac{1}{8}$ व $\frac{1}{2}$ इंच जाडीच्या असतात.

कृतिः—कांच तयार करण्याकरितां शुद्ध गारगोटी (Silica) व सोडा योग्य प्रमाणांत मिसळून त्यांत फुटक्या कांचेचे तुकडे घालतात व भट्टीत घालून वितळवितात. नंतर भट्टीत एक लांब फुंकनळी घालून तिच्या टोंकावर वितळलेल्या कांचेचा एक गोळा घेतात. ती नळी तोंडांत धरून जोरानें फुंक मारली म्हणजे हवेच्या जोरानें नळीच्या टोंकावरील गोळ्यास पिपासारखा लांबट गोल आकार येतो. तो गोळा नंतर काढून घेऊन थोडासा थंड झाल्यावर हिरकणीने त्याजवर उभी चीर पाडून कापतात व भट्टीत आडवा टाकतात; तेथील उष्णतेनें तो मऊ होऊन कापलेल्या ठिकाणीं उकळून रेंवतो व आपोआप कागदासारखा सपाट होतो. नंतर तो भट्टीतून काढून फार सावकाश रीतीनें थंड होईल अशी तजवीज करितात.

आकारः—खाली दिल्याप्रमाणें कापून तयार केलेल्या मापांच्या कांचा बाजारांत मिळतात.

वजन औंस चौ. फु.	जाडी	कांचेचें माप इंच
१६	$\frac{3}{4}$	८×१० १०×१२ १०×१४ १२×१२ १२×१४ १२×१६ १४×१४ १४×१६ १४×१८ १४×२० १६×१६ १६×१८
२४	$\frac{1}{2}$	१६×२० १६×२२ १८×१८ १८×२० १८×२२ १८×२४ २०×३० २२×३२ २४×३२ २४×३६ ३०×३६ ३०×४०

याशिवाय २१ व २६ औंसीहि कांचा मिळतात.

याशिवाय ग्लेस म्हणून $\frac{1}{4}$ इंच जाडीची एक कांच मिळते. कढत वितळलेला कांचेचा गोळा लोखंडी पत्र्यावर एका जड रुळाखाली लादून ती तयार करितात. यामुळें ती फार मजबूत होते. यांत खरबरीत, पन्हाळी, घोटीव (Polished) असे पुष्कळ प्रकार आहेत. घोटीव खेरीज करून इतर प्रकारच्या कांचा पूर्णपणें पारदर्शक नसतात. यामुळें छपरांतील झरोक्यांवर घालण्याकरितां त्या उपयोगी पडतात. घोटीव कांचा मोटारीच्या पुढच्या भागास व मोठमोठ्या तावदानांस लावतात.

शीट ग्लासची 'घासलेली' तावदानेंहि मिळतात. तीं पारदर्शक नसल्यामुळें खोल्यांतील आडोसा किंवा बंदिस्तपणा राखण्याकडे त्यांचा उपयोग होतो. तीं दोन तीन तऱ्हांनीं घासतात. पहिल्या प्रकारांत दावाखाली ठेवलेली हवा एका नळीवाटे सोडून खूप जोरांनें बारीक वाळू तावदानावर उडवितात. दुसऱ्या प्रकारांत एमरी नांवाच्या हलक्या प्रतीच्या हिरकणीच्या ब्रशानें कांच घासतात.

कांच तयार करितांनाच आंत पोलादी बारीक जाळी बसविलेल्या कांचा अलिकडे मिळू लागल्या आहेत. अशा कांचेचीं तावदानें फारशीं फुटत नाहींत, व कदाचित् फुटलींच तर त्यांस तडे पडतात, पण त्यांचे तुकडे होत नाहींत.

डांबर

डांबर तीन प्रकारचें असतें:—(१) दगडी कोळशापासून केलेलें, (२) लांकडापासून केलेलें व (३) जमिनीच्या पृष्ठभागाखाली खार्णीत नैसर्गिक रीतीनें तयार झालेलें.

(१) यांपैकी पहिल्या प्रकारचें डांबर ग्यास तयार करण्याच्या वेळीं दगडी कोळसा लोखंडी भट्टीत घालून तापवितांना तयार होतें. तें पुन्हां कडवून त्यापासून नॅफ्था व क्रिओसोट हे पदार्थ काढून घेऊन खाली जो पदार्थ शिल्लक राहतो त्यास खडे डांबर (Pitch) म्हणतात.

(२) दुसऱ्या प्रकारचें डांबर देवद्वारासारखीं राळ असलेलीं लांकडे लोखंडी भट्टीत घालून खालून आंच दिली म्हणजे तयार होतें. त्यांत क्रिओसोटचें प्रमाण फार असतें. याकरितां लांकडांस कीड लागूं नये म्हणून तें त्यांस चोळण्याच्या कामीं फार चांगलें.

(३) खनिज डांबर ब्रह्मदेशांत खार्णीत सापडतें किंवा कांहीं ठिकाणीं मातीच्या थरांचे एक प्रकारचे दगड बनलेले असतात त्यांत मिश्र झालेलें आढळून येतें. अशा थरांचा चुरा करून तो वरीलप्रमाणें भट्टीत तापविल्यानंदि तें तयार करितां येतें.

डांबर लांकडांस लावणेचें तें गरम करून पातळ झाल्यावर लावावें, म्हणजे तें लांकडांच्या रंध्रांत शिरून त्यांस कीड लागण्यास प्रतिबंध करतें.

टरपेन तेल

देवद्वारासारखीं कांहीं जातीचीं झाडे आहेत. त्यांच्या रसांत नैसर्गिक रीतीनें विदूत स्थितीत राळ असतो. अशा झाडांच्या खोडांत वसंत ऋतूच्या प्रारंभी जमिनीपासून कांहीं उंचीवर ४१५ इंच खोल असा कुऱ्हाडीनें काप घेतात व त्याच्यावर सुमारे दीड फूट जागेतील साल काढून ज्याप्रमाणें मडकी बांधून ताडी धरतात त्याचप्रमाणें टरपेन तेल मडक्यांत साठवितात. हें प्रथम फार अशुद्ध

असतें. तें मधासारखें दाट असून त्यास फार उग्र वास येतो. तें स्पिरिटमध्ये चांगलें मिसळतें. शुद्ध करण्यास त्यांत पाणी घालून उकळवितात व त्याची वाफ थंड करून त्यापासून जो प्रवाही पदार्थ उत्पन्न होतो तें खरें टरपेन तेल होय. हें पुन्हां आणखी एक किंवा दोन वेळां अशाच रीतीनें शुद्ध केलें म्हणजे पाण्यासारखें अगर्दी पातळ व रंगविहीन होतें. शुद्ध करण्याची क्रिया चालली असतांना जो गाळाच्या रूपानें घन पदार्थ खाली राहतो तोच राळ (Resin) होय. शुद्ध केलेलें टरपेन तेल हवेंत उघडें राहिलें म्हणजे त्याची वाफ होऊन उडून जातें. म्हणून त्यास *Spirits of turpentine* म्हणतात. ज्यापासून टरपेन तेल काढतां येतें अशीं झाडें हिंदुस्थानांत पुष्कळ आहेत.

लांबी

लांबी दोन प्रकारांनीं करितात. खडू कुटून त्याची पूड बारीक चाळणीनें चाळावी व कच्च्या जवसाच्या तेलांत रात्रभर मिजत घालून चांगली मळावी व चांगली कुटावी. या तऱ्हेच्या लांबीचा उपयोग उंची रंग देण्यापूर्वी लांकडांतील भोके वुजविण्याकरितां करावयाचा असेल तर १ भाग सफेता (White lead) व दोन भाग खडूची पूड एकत्र करून जवसाच्या तेलांत मिसळून कुटावी. लांबीच्या दुसऱ्या प्रकारांत एक शेर राळ अर्धा शेर जवसाच्या तेलांत टाकून शिजवावी व त्यांत हळुंढळू दीडशेर खडूची पूड टाकून तें मिश्रण खूप कुटावें.

लांबी घट्ट झाली तर थोडी गरम करून ती पुन्हां कुटावी, म्हणजे चांगली होईल.

सामान्य विचार

खर्चाचा ठोकळ अंदाज

घर बांधावयाचें असें एकदां ठरलें म्हणजे तें केवढें बांधावें हा प्रश्न पुढें उभा राहतो. आपली सांपत्तिक स्थिति जशी अनुकूल असेल त्याप्रमाणें हा प्रश्न ज्याचा त्यानें सोडवावयाचा असतो. तथापि आपल्यास अमुक एवढी रक्कम घर बांधण्याकरितां खर्चावयाची आहे, तर तेवढ्यांत केवढें घर बांधतां येईल किंवा याच्या उलट आपल्यास अमुक अमुक मापाच्या इतक्या खोल्यांची गरज आहे, तर तेवढें घर बांधण्यास काय खर्च येईल याचा ठोकळ अंदाज काढण्यास कांहीं तरी प्रमाण पाहिजे. तें खाली दिलें आहे.

बांधावयाच्या इमारतीच्या जोत्यावाहेरील लांबी व रुंदी यांचा गुणाकार करून चौरस फुटांत क्षेत्र काढावें व आपल्यास ज्या प्रकारचें घर बांधावयाचें असेल त्याप्रमाणें त्यास खाली दिलेल्या दरानें गुणिलें असतां खर्चाचा ठोकळ अंदाज काढतां येईल. खाली दिलेले दर पुण्याच्या सध्यांच्या स्थितीवरून म्हणजे तेथें मिळणाऱ्या मालाच्या किंमतीवरून काढिले आहेत. इतर ठिकाणीं तेथें मिळणाऱ्या मालाच्या स्वस्ताई किंवा महागाईवरून किंवा तेथील मजुरीच्या दरांवरून त्यांत थोडाबहुत फेरफार करावा लागेल. तथापि अगदीं स्थूलमानानें अंदाज काढण्यास त्यांचा खास उपयोग होईल.

१. दगड किंवा पक्क्या विटांचें चुन्यांत बांधकाम, वाहेरून सिमेंटच्या दरजा, आंतून चुन्याचा गिलावा, तीन इंच चुन्याच्या कांक्रिटावर शहावाद लादीची जमीन, कांच पानेलर्ची

खिडक्या-दरवाज्यांचीं दारें, सागवानी तक्तपोशीवर मंगळूरी कौलांचें छप्पर व इतर सर्व काम बंगल्यास साजेसारखें, परंतु फारसें नक्षीचें किंवा कलाकुसरीचें नव्हे असें:— द. चौ. फु. ५६.

२. दगडाचें किंवा पक्क्या विटांचें चुन्यांत बांधकाम, बाहेर सिमेंटच्या दरजा, आंत चुन्याचा गिलावा, तीन इंच कांक्रिट वर शहाबाद लादीची जमीन, पन्हाळी पऱ्यावर मंगळूरी कौलांचें छप्पर, दिवाणखान्याच्या पुरतीं कांच पानेलचीं खिडक्या-दरवाज्यांचीं दारें, इतर सार्धी, इतर सर्व काम भक्कम, परंतु शोभेच्या दृष्टीनें दुय्यम दर्जाचें:— द. चौ. फु. ४॥ रु.

३. सागवानी लग, खांब, पोटांत (डुबाव) बसवून दगड किंवा पक्क्या विटांचें मार्तीत बांधकाम, बाहेरून चुन्याच्या दरजा, आंत मातीचा गिलावा, निम्या खोल्यांत मुरमावर चुन्यांत शहाबाद लादीची जमीन, निम्यांत मुरमाची जमीन, मंगळूरी कौलांचें किंवा नळीच्या कौलांचें छप्पर, खिडक्या, दरवाजे, सागवानी साधे:— द. चौ. फु. ३॥

वर लिहिलेले दर एक मजली इमारतीकरितां आहेत. दोन मजली इमारतीस त्या त्या वर्गाच्या इमारतीच्या दरांतून दर चौरस फुटामागें चार आणे कमी करून हिशेबाकरितां घरावे.

उदाहरणार्थ:—आपल्याला दहा हजार रुपयांत घर बांधावयाचें आहे. तर पहिल्या वर्गाचें बांधावयाचें असल्यास २००० चौरस फूट क्षेत्राचें बांधितां येईल. दुसऱ्या वर्गाचें २२२५ चौ. फू. व तिसऱ्या वर्गाचें २६७० चौरस फूट क्षेत्राचें बांधितां येईल. हीच दुमजली इमारत बांधावयाची झाली तर अनुक्रमें २१०५, २३५५ व २८६० चौरस फूट बांधतां येईल. म्हणजे प्रत्येक मजल्याचें क्षेत्र यांच्या निम्मे होईल.

पुण्यांत खणावर हिशेब करण्याची वढिवाट आहे. सामान्यतः एक खण म्हणजे $१० \times ५ = ५०$ चौ. फू. क्षेत्र समजलें जातें. वरील हिशेब खणावर केल्यास पहिल्या वर्गाच्या घरास दर खणीं २५० रु., दुसऱ्या वर्गाच्या घरास २२५ रु. व तिसऱ्या वर्गाच्या घरास १८८ रु. घरितां येतील. दुमजली घरे असतील तर

वर्ग पहिला २३८ (२४०) रु., वर्ग दुसरा २१३ (२१५) रु. व वर्ग तिसरा १७५ रु. याप्रमाणें घरावें.

कांहीं ठिकाणीं घराच्या खर्चाचा ठोकळ अंदाज करण्याची दुसरी एक रीत आहे. तिच्यांत जमिनीच्या वर सर्व घर पेटीसारखें समजून त्याचें घन माप काढतात. त्यांत सोपेसुद्धां भरीव घरावयाचे व उंची जमिनीपासून भिंतीच्या चौरशीपर्यंत संबंध धरून त्यांत छपराची निम्मी उंची मिळवावयाची. लांबी व रुंदीस जोत्याचें माप घ्यावयाचें. या रीतीप्रमाणें खालीं लिहिलेले दर येतात :—

वर्ग पहिला—४ आणि ८ पै

वर्ग दुसरा —४ " ९ "

वर्ग तिसरा —४ " ९ "

पहिल्या वर्गाच्या इमारतीतील भिंतीच्या चौरशीची उंची ११ फूट व जोत्याची ३ फूट धरिली आहे. दुसऱ्या वर्गांत ९ फूट आणि २ फूट व तिसऱ्या वर्गांत ८ फूट व १॥ फूट धरिली आहे. छप्पराची उंची अर्थातच तिन्ही वर्गांत सारखीच असली पाहिजे. तिन्ही दर जवळजवळ सारखेच येतात. याचें कारण इमारतीच्या दर्जाप्रमाणें तिची उंची व तिजमुळें तिचें घनमापहि बहुतेक किंमतीच्या प्रमाणांतच कमीअधिक होतें.

दुसरी एक गोष्ट लक्षांत घेण्याजोगी आहे कीं, घरांत जितक्या मोठमोठ्या खोल्या असतील तितका घरास खर्च कमी येतो. याच्या उलट चाळीवजा लहान लहान खोल्यांच्या घरास अधिक येतो. याचें कारण खोल्या लहान असल्या म्हणजे भिंतींची संख्या वाढते. भिंतींबरोबर गिलाव्याचाहि खर्च वाढतो. व सर्वांत अधिक महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे दरवाज्यांची व खिडक्यांची संख्या वाढल्यानें खर्च वाढतो.

काटकसर

मनुष्य श्रीमंत असो अगर गरीब असो त्यास आपलें घर काटकसरीनें बांधलें जावें अशी इच्छा असणें अगदीं स्वाभाविक आहे. घर बांधतांना मजबुती किंवा भक्कमपणा या गोष्टीस पहिलें स्थान देऊन तिला कोणत्याहि रीतीनें बाध

न येईल अशा तऱ्हेची काटकसर जेथे जेथे करणे शक्य आहे तेथे तेथे ती अवश्य केली पाहिजे. किंबहुना तें एक कर्तव्यच आहे. तशी न करणे हा आर्थिक दृष्ट्या एक अपराध समजला पाहिजे. भक्कम इमारत पारिणामी अधिक स्वस्त ठरते; श्रोमंत मनुष्यासच स्वताईची कमकुवत घरे बांधणे परवडतें. कारण सालोसालच्या त्यांच्या दुस्तूतीचा खर्च गरिबांच्याने सोसला जाणें अशक्य आहे. काटकसरीचें तत्त्व अगदी वारीक खिळ्यामोळ्यांपासून सुरू झालें पाहिजे. एवढीशी गोष्ट, तीत जाऊन किती जाणार असें म्हणणें कामाचें नाहीं. अशा हजारों ठिकाणी वारीक काटकसर झाली तर, अखेरीस त्यापासून पुष्कळच वचत होते. काटकसर कोठें व कशी करितां येईल या गोष्टीचा खाली थोडासा विचार केला आहे.

१. इमारतीच्या लांबीचें रुंदीशीं जितकें प्रमाण कमी असेल, म्हणजे लांबी व रुंदीचीं मापें एकमेकांस जितकीं जवळ असतील तितका खर्च कमी येतो. याचा अर्थ चिचोळ्या लांबट इमारतीपेक्षां चौरस इमारतीस खर्च कमी येतो. उदाहरणार्थ:—एक घर ८० फूट लांब व २० फूट रुंद आहे व दुसरें ४० फूट लांब व ४० फूट रुंद आहे. अर्थात् दोहोंचें क्षेत्र एकच, म्हणजे १६०० चौ. फूट होतें. दोहोंची रुंदी व उंचीहि एकच, म्हणजे अनुक्रमें दीड व वीस फूट धरली तर पहिल्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप:—

$$\text{लांब भिती} \quad २ \times ८० \times ११ \times २० = ४८००$$

$$\text{आंखूड ,,} \quad २ \times २० \times ११ \times २० = १२००$$

$$\text{एकूण} \quad ६००० \text{ घ. फूट}$$

तसेंच दुसऱ्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप:—

$$४ \times ४० \times ११ \times २० = ४८०० \text{ घ. फू.}$$

यावरून पहिल्या इमारतीच्या बाहेरील भितीचें माप दुसऱ्याच्या मापाच्या सव्वापट होतें.

याशिवाय चौरस घर थंडीत ऊबदार व उन्हाळ्यांत गार राहतें. चौरस छप्पर साधें व कमी खर्चात होऊन चांगलें दिसतें. तिसरी गोष्ट, खोल्यांची अंतर्गत स्वतंत्रता व बंदिस्तपणा (Privacy) राखण्याकरितां मध्यें जो जाण्यायेण्याचा मार्ग (Passage) ठेवावा लागतो त्याचें क्षेत्र चौरस

इमारतींत लांबट इमारतीच्या मानानें पुष्कळच कमी असल्यामुळें चौरस घरांत लांबट घरापेक्षां उपयुक्त भाग (Living accommodation) अधिक असतो. परंतु हा नियम कांहीं मर्यादेपर्यंतच लागू पडतो. चौरस घर फार मोठें असेल तर, आंतील खोल्यांत भरपूर उजेड मिळण्याकरितां मध्यमार्गी चौक किंवा जागजागीं उघडे सोपे किंवा ओट्या ठेवाव्या लागतात. त्यामुळें छपराची उंचीहि फार वाढते, त्यामुळें कांहीं मर्यादेच्या पुढें पुन्हां खर्च वाढतो.

२. एकमजली घरापेक्षां त्याच्या निम्न्या क्षेत्रावर बांधलेल्या दुमजली घरास कमी खर्च लागतो. कारण एकमजली घरास व दुमजली घरास पाया व छप्पर यांचा खर्च तोच येतो. दुमजली घराकरितां म्हणून वेगळा येत नाही. त्याचप्रमाणें जमिनीवरील गटारें, छपराच्या पन्हाळ्या, बांकरितां एकमजली घरास जो खर्च येतो त्याहून वेगळा खर्च तेंच घर दुमजली बांधलें तर येत नाही. वरच्या मजल्याचें काम करितांना इतक्या उंचीवर माल चढविण्यास थोडा अधिक खर्च लागतो. तसेंच एखादा जिना करावा लागतो त्यासहि कांहीं खर्च येतो हें सर्व खरें आहे. तथापि पाया व छप्पर यांमुळें जी वचत होते तिच्या मानानें हा खर्च पुष्कळच कमी असतो. याशिवाय शहरासारख्या दाट वस्तीच्या ठिकाणीं माडीवर खुला वारा मिळतो. हा फायदा कांहीं थोडा नव्हे. एकंदरीत एकमजली घरापेक्षां दुमजली घर कमी खर्चात होतें. हें तत्त्व फार तर कमी उंचीचा हलका तिसरा मजला बांधला तर तेथपर्यंत चालतें. परंतु त्याच्यापुढें पाया अधिक भक्कम भरावा लागून तळांतील भिंतीहि जाड घराव्या लागतात. त्यामुळें छप्पर व पायांमुळें होणारी वचत उरत नाही.

३. मध्यम स्थितीतील लोकांस कमी खर्चात घर बांधावयाचें असेल तर मजल्यांची उंची कमी ठेवण्यासारखें सोपें साधन नाही. विशेषेंकडून तळमजल्याची उंची कमी ठेविल्यास कांहींच हरकत नाही. सामान्यतः आठ ते साडे-आठ फूट उंची पुष्कळ झाली. पुष्कळ ठिकाणीं ती दहापासून चौदा फुटांपर्यंत सुद्धां ठेवण्याचा प्रघात आहे. उंच इमारत थोडी उठावदार दिसते ही गोष्ट खरी आहे. परंतु तिला खर्च अधिक येऊन तिची मजबुती कमी होते व इमारतीचा बोजा वाढतो. जितकी इमारत जास्त उंच तितका सोसाव्याचा वारा तिला अधिक सहन करावा लागतो. मजल्याची उंची वाढल्यानें दर माणशीं अधिक घनफूट

हवा मिळते हें खरें आहे, तथापि आरोग्यदृष्ट्या अधिक घनफूट जागा ही गोष्ट महत्त्वाची नसून अधिक खेळत्या हवेचें महत्त्व जास्त आहे. याकरितां खिडक्या जरा अधिक मोठ्या ठेविल्या किंवा याहिपेक्षां ताजी हवा एका भिंतीतून आंत येण्यास व दूषित हवा समोरच्या भिंतीतून बाहेर जाण्यास चांगलीं साधनें ठेविलीं, तर मजल्याची उंची कमी ठेवण्यापासून आरोग्यदृष्ट्या कोणताहि तोटा होणार नाही. मुंबई शहरांत खिडक्या इतक्या उंचीच्या ठेवितात कीं त्यांचा माथा जवळजवळ मजल्याच्या तळापर्यंत जाऊन मिळतो. ही गोष्ट घेण्यासारखी आहे. यापासून पहिला फायदा, ताजी हवा भरपूर आंत येते व दुसरा, छावणांवरील बोजा फार हलका झाल्यामुळे त्या कमी जाडोच्या, अर्थात् कमी खर्चाच्या, चालतात. मात्र इतक्या उंचीची एकच खिडकी न ठेवितां एक मोठी खिडकी व तिच्या माथ्यावर बरें दिसेल त्याप्रमाणें एक ते दीड फूट उंचीचें कलमदान (Ventilator) ठेवावें. मजल्याची उंची दहा फुटांच्या ठिकाणीं आठ फूट ठेविली तर भिंतीच्या खर्चात शेंकडा पंचवीस टक्के बचत होईल.

४. घराचा खर्च कमी करण्याकरितां जोत्याचा उंची मात्र कमी करणें योग्य नव्हे. उंच जोतें आरोग्यास हितावह होतें. परंतु तशाच कांहीं कारणावांचून जोत्याची उंची तीन, चार फूट किंवा त्याहूनहि अधिक ठेवतात तें योग्य नव्हे. साधारणपणें जोतें दीड ते अडीच फूट पुरेसें होतें. घराचा खर्च कमी करण्याचा आणखी एक मार्ग म्हणजे ज्या भिंतीवर मजल्याचा किंवा छपराचा बोजा पडतो त्याखेरीज करून इतर भिंती अगदीं पातळ घालाव्या. बऱ्याच घरांत जेथें पडद्या चालतील तेथें चौदा इंची विटांच्या किंवा दीड फुटी दगडी भिंती घातलेल्या दिसून येतात. तो सर्व खर्च व्यर्थ होय. दुसरी गोष्ट, पडदी म्हटली ह्मणजे तिनें पडदीचें कार्य करण्यास समर्थ व्हावें इतक्या जाडीची ती असली म्हणजे पुरे आहे. पडदीमुळे एका मोठ्या खोलीच्या लहान खोल्या करितां येतात व प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा किंवा स्वतंत्रता हीं राखिलीं जातात व हें कार्य करतांना त्या स्वतःचा भार तोलून घरण्याइतक्या मजबूत असल्या म्हणजे झालें. याकरितां पडद्या दोन इंचांपासून सहा इंचांपर्यंत पाहिजे त्या जाडीच्या ठेवाव्या. सर्व पडद्या मजबुतीच्या दृष्टीनें भक्कम करितां येतात. अगदीं पातळ पडदी ध्वनिवाहक होते. त्यामुळे स्वतंत्रता तितकीशी राहत नाही. याबद्दलचें विवेचन पुढें 'पडद्या' या

सदराखालीं केलें आहे तें पहावें. एकंदरीत सव्वा फूटी, दीड फुटी तर नव्हेच परंतु नऊ इंची पडद्यांची सुद्धां जरूरी आहे असें नाहीं, त्यामुळें खर्च वाढून जागा अडविली जाते.

(५) ज्या ठिकाणीं जो माल कमी खर्चात मिळतो त्याचा प्राधान्यें करून उपयोग केल्यास घर पुष्कळ कमी खर्चात बांधतां येईल. उदाहरणार्थ, जेथें दगड मुबलक व स्वस्त मिळतो तेथें विटांचें बांधकाम केल्यास अर्थातच महाग पडेल. ज्या ठिकाणीं दाट जंगलें पुष्कळ आहेत, तेथें खांबलर्गीवर सर्व वोजा ठेवून दगड मातीच्या मिती बांधल्यास खर्च कमी येईल. कांहीं ठिकाणीं विटा व दगड महाग पडतात, परंतु पाणी, ओढ्यांतील गोटे, व बाळ हीं पाहिजे तितकीं अल्पमोलांत मिळतात व रेल्वेस्टेशनहि जवळ असल्यामुळें सिमेंट अल्प खर्चात मिळू शकतें, तेथें कांक्रिटाचें काम फार सोईस्कर पडेल. हीच गोष्ट मजुरांची. खेडेगांवांत शहरांतून गवंडी, सुतार नेऊन कलाकुसरीचें काम करण्यापेक्षां तेथें जवळपास मिळणाऱ्या त्यांतल्या त्यांत चांगल्या कारागिरांकडून शक्य तितकें उत्तम काम करून घेतल्यास पुष्कळ सोईचें पडेल. घरचें किंवा शेजारीं अल्पमोलांत मिळण्याजोगें ऐन, नाणा, वामळ वगैरे लांकूड असतांना मुद्दाम सागवान लावून विकत आणून वापरल्यास काम महाग पडल्यास नवल नाहीं. एकंदरीत जसा माल किंवा मजुरी उपलब्ध असतील त्याप्रमाणें घराची योजना केली तर खर्च कमी करितां येईल.

(६) कामाची विभागणी करून ज्याचें काम त्यासच दिलें तर तें कमी खर्चात होतें. उदाहरणार्थ, जुडईदार गवंडी तितक्याच सुलभतेनें घडई करतीलच असें नाहीं. याच्या उलट घडईदार तितक्याच लीलेनें जुडई करतील असें नाहीं. म्हणून घडण्याचें काम घडईदारांस, जुडण्याचें जुडईदारांस याप्रमाणें वाटून दिल्यास काम लवकर व चांगलें होऊन कमी खर्चात होतें. दरजा भरणारीं गवंड्यांचीं पोरें १०१२ आणे रोजांत जितकें काम करतील त्याहून अधिक काम दोन अडीच रुपये रोजाच्या गवंड्याकडून होईलच असें नाहीं.

(७) काम करण्याच्या हंगामावरहि वरेंच अवलंबून आहे. हिवाळ्यांत म्हणजे दिवाळीच्या सुमारास काम सुरू केलें तर कामाची जुपी आठाच्याआंत होणें बहुधा कठीण असतें व सायंकाळीं पांच साडेपांचाच्या सुमारास काम बंद करावेंच लागतें; कारण पुढें अंधार पडतो. शिवाय काम सुरू झालें म्हणजे तास दीडतास

थंडीने हात आंखडून व्हावे तसें जोरानें तें होत नाहीं व दुपारीं करावें तर काम-कन्यांस तास दोन तास विसावा देणें अत्यवश्यक आहे. म्हणून एकंदर काम सात तासांच्या वर पदरांत पडत नाहीं. तेंच काम जर जानेवारी, फेब्रुवारी महिन्यांत सुद्धे केलें तर सकाळीं सातांपासून सायंकाळीं सातांपर्यंत उजेड असल्यामुळें दुपारीं दोन तास विसावा दिला तरी निदान नऊ तास पदरांत पडण्यास हरकत नसते. म्हणून एकंदर मजुरीच्या खर्चांत सुमारे २०।२५ टक्के वचत होते.

(८) काम चालूं असतांना शिस्त व टापटीप ही अवश्य पाहिजेत. कोण-ताहि जिन्नस किती आणला, किती खपला, राहिलेला कोठें ठेविला याचा सर्व हिशेब पाहिजे. कांहीं काम रोजंदारीनें करावयाचें असेल तर कोणतें काम किती दरांत पडलें पाहिजे व तें खरोखरीं कसें पडलें हें वेळोवेळीं पाहिलें पाहिजे. रोजंदारीचें सर्व काम अमुक अमुक हिशेबांत झालें पाहिजे अशी जाणीव त्या त्या मनुष्यास कामाच्या सुरवातीस दिली पाहिजे. या बाबतींत पुढें एका स्वतंत्र प्रकरणांत प्रत्येक जातीच्या कारागिराच्या एका दिवसांत होणाऱ्या कामाच्या किमान व कमाल मर्यादा दिल्या आहेत त्या फार उपयुक्त होतील. वर लिहिल्याप्रमाणें हिशेब असला म्हणजे कोठें चूक झालीच तर तिचें कारण शोधून काढून ती दुरुस्त करितां येते. यापेक्षां दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे आमच्या मजुरांत कर्तव्यनिष्ठा फार कमी आहे. आपण मालकाच्या पैशावर पोट भरतो तर त्यास त्या पैशाचा मोबदला दिला पाहिजे ही भावनाच मुळीं त्यांच्या मनांत नसते. चुकवाचुकवी करून अंगचोरपणानें जेवढे कमी श्रम पडतील तितकें चांगलें, मग कामाचें कांहींहि होवो, अशी त्यांची दृष्टि असते. म्हणून कामावरील मनुष्यांत एकादा मनुष्य जरी अंग चोरून काम करणारा असला तरी सर्व तंत्र विचडतें व तें साहजिक आहे. कारण काम न करितां किंवा अगदीं थोडें काम करून सुद्धां इतरांप्रमाणेंच त्यास पैसे मिळाले तर इमानानें काम करणाऱ्यांस वैषम्य वाढून आपणहि तसेंच करावें असं वाटणें अगदीं साहजिक आहे. याकरितां मालक किंवा मालकातर्फे काम पाहणारा मेस्त्री यानें डोळ्यांत तेल घालून अशीं माणसें खड्यासारखीं निवडून काढून हांकून दिलीं पाहिजेत.

(९) केव्हांहि कामाची खोटी होऊं देऊं नये. कामाच्या आदल्या दिवशीं सुद्धे करण्यापूर्वीं मेस्त्री व प्रत्येक खात्यांतील एक एक मुख्य मनुष्य, उदाहरणार्थ,

सुतारखातें, गवंडीखातें, चुनाखातें इत्यादि, यांस बोलावून दुसऱ्या दिवसाच्या कामाची सर्व तयारी आहे कीं नाहीं हें त्यांस विचारून त्याप्रमाणें बंदोबस्त करावा. एकाद्या जिनसामुळें अडत असेल व तो लागलीच मिळण्याजोगा नसेल तर त्याबद्दलीं दुसरें काम द्यावें. त्याचप्रमाणें एकदां काम सुरू झालें म्हणजे झटपट उरकावें, दिरंगाईवर टाकूं नये. कामाची प्रगति मंद रीतीनें झाली तर खर्च फार अधिक येतो.

(१०) दरवाजे, खिडक्या वगैरेंच्या रुंदीचें बहुतेक एकच माप ठेविलें तर कारागिरांस एक साच्याचें काम करण्यास सोपें जातें. शिवाय त्यांवरच्या कमानी, छवण्या यांच्या आधाराकरितां लागणाऱ्या फळ्या एकाच मापाच्या असल्यानें थोड्या लागतात.

(११) बांधकामाच्या दरजा उकलून पुन्हा भरण्याची एक बहिवाट आहे. त्यामध्ये खरोखर पाहतां पैशाचा व मालाचा निष्कारण अपव्यय होतो. यापेक्षां बांधकाम रचतांनाच थोडी जास्त काळजी घेऊन दरज नीट कापून घेतली व फारच झालें तर दुसऱ्या दिवशीं करणीनें थोडी घोटली तर उलट अधिक मजबुती येते.

(१२) आपल्यास काय काय करावयाचें तें एकदां पूर्ण विचार करून निश्चित करावें. त्यांत शक्य तितकें करून आयत्या वेळीं बदल करूं नये. इमारत बांधतांना एकदां केलेलें काम पुन्हां पाडावयाचें झालें कीं, मालाचा व मजुरीचा अपव्यय होऊन कायमचे दोष राहतात व काम कमकुवत होतें.

(१३) सामान्य घरांतील दरवाजे ५।।। फूट उंचीचे पुरे झाले. दरवाजावर कलमदान (Ventilator) ठेवावयाचें असेल तर आणखी एक फूट उंची वाढवावी. फार थोडीं माणसें ५।।। फुटांपेक्षां अधिक उंचीचीं असतात व जीं अधिक उंच असतात त्यांना दरवाजातून बांकून चालण्याची संवय आपोआप जडलेली असते. ५।।। च्या ठिकाणीं ६ फूट दरवाजा केला तर, दर चौ. फु. २। रुपयेप्रमाणें ३"×२।।"×२। म्हणजे दर दरवाजामागे १।८१। वाचतात. सामान्य घरांत १२ दरवाजे धरले तर एकूण सुमारे १५ रुपयांची बचत झाली.

(१४) घर जितकें साध्या बांधणीचें असेल तितकें कमी खर्चात होतें. गोल किंवा अष्टकोनी भाग, वेडींवांकडीं वळणें असतील तर बांधकामास व छपरास

अधिक खर्च येतोच, परंतु, शिवाय छप्पर वेढेंवांकडें विचित्र झाल्यामुळें तें गळण्याचा मात्र संभव फार असतो.

(१५) पुढें मागें मजला चढवावयाचें मनांत असेल तर आज थोडा अधिक खर्च करून गच्ची करावी, म्हणजे मजला चढविण्याचे वेळीं केलेलें काम फुकट जावयाचें नाहीं. गच्चीचा पृष्ठभाग, तीच जमीन होईल. गच्चीचे कठडे वाढविले म्हणजे त्या मजल्याच्या भिंती होतील. उलट छपराचें आच्छादन केलें तर तें मोडावयाच्या वेळेस सर्व मजुरी तर फुकट जातेच, परंतु शिवाय वापरलेल्यापैकी निम्मा सुद्धां माल हातास लागत नाहीं.

जागेची निवड

सामान्यतः शहरांत किंवा इतर ठिकाणीं मध्यवस्तींत घर बांधावयाचें असेल तर मिळेल तसल्या व मिळेल तेवढ्या जागेंत तें बांधावें लागतें. तेथें जागा अशीच पाहिजे व तशीच नको ह्या प्रश्नच उरत नाहीं. तथापि जेथें नवीन वसाहती होतात, तेथें घरे बांधण्याकरितां जागा घ्यावयाची असल्यास तिची निवड करतांना कोणकोणत्या गोष्टींचा विचार केला पाहिजे तें खालीं दर्शविलें आहे:-

(१) जागा उंचावर असून पागोळ्यांचें पाणी खालीं पडल्याबरोबर चोर्ही-कडे वाहून जाईल अशी असावी.

(२) नाले, डवकीं, खाणी, तलाव, मोडकळीस आलेल्या किंवा पडलेल्या विहिरी, यांच्या शेजारीं जागा असूं नये. विहिरी असल्यास त्यांतील पाण्याचा उपसा होण्याची सोय असल्यास त्यांचें सान्निध्य हितप्रदच होतें.

(३) एका काळीं खाण, तलाव किंवा मोठ्या खड्ड्याची जागा असून ती माती, कचरा यांनीं भरून काढलेली अशी होतां होईल तों टाळावी. कारण अशा ठिकाणीं पाणी मुरतें व त्यामुळें कचरा कुजून त्यापासून विषारी वायु श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत जाऊन आरोग्य बिघडतें. दुसरी गोष्ट, इमारतीच्या बोजामुळें पाया खचला जाण्याचा संभव असतो त्यास प्रतिबंधक उपाय करूं गेल्यास भलताच खर्च येतो.

(४) पुढें मागें आपली सांपत्तिक स्थिति सुधारल्यास किंवा कुटुंबविस्तारा-बरोबर जरूरी पडल्यास गृहविस्तार करण्याचें मनांत आणल्यास तसें सहज करतां यावें याकरितां थोडी अधिक जागा अगोदरच घेऊन ठेवलेली असावी.

(५) भररस्त्यावर जेथून गाढ्याघोडी मोटारी नेहमीं जात येत असतात अशी जागा व्यापारो दृष्टीनें जरी चांगली असली तरी आरोग्याच्या दृष्टीनें निरुपयोगी ठरते. कारण तेथें धुरळा फार असून तो श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत जातो.

(६) पश्चिमेच्या वाजूस लांब अंतरावर सुद्धां व इतर वाजूस जवळपास गुरांचे गोठे, शेंकूप, कोळशाच्या किंवा चुन्याच्या भट्या, कातडी कमावण्याचे कारखाने, गिरणी हीं असूं नयेत. उंच झाडे, उंच इमारती वगैरे, ज्यांपासून वाऱ्यास प्रतिबंध होईल अशा तऱ्हेचा अडथळा असूं नये.

(७) माथ्यास मुद्दम असलेली जागा चांगली. तसें नसल्यास माथ्यापासून निदान चार फुटांच्या आंत खडक किंवा कठिण मुद्दम असावा. अखेर निवड करण्यापूर्वी इमारतीच्या जागेवर चार कोपऱ्यांत चार खडे खणून भूपृष्ठाखाली काय आहे व कठिण मुद्दम किंवा खडक असल्यास तो कोठें आहे याचा अजमास पहावा.

(८) भुइसपाटीखाली दहा फुटांच्या अत पाणी असूं नये, म्हणजे इमारतीच्या जागेवर जर माती-मुद्दमांत खडा खणला तर वरच्या दहा फुटांत तरी पाणी लागूं नये. कारण पाऊस पडल्यावर वरची व तळांतील ओल एकमेकांस मिळून घरांतील हवा सर्द होते व त्यामुळे आरोग्य बिघडतें.

(९) रेल्वे स्टेशन, सार्वजनिक परंतु फार रहदारी नसलेला रस्ता, पोस्ट ऑफिस, हॉस्पिटल, बँक, शाळा, बाजार यांचें सान्निध्य अर्थातच सोईचें असतें. यांपैकीं शाळा जवळ असणें अत्यंत जरूरीचें आहे.

(१०) शेजार चांगला असावा, नाहीं तर घर पाहिजे तितकें चांगलें बांधलें तरी सुख व्हावयाचें नाहीं.

(११) जमिनीचा कायदेशीर हक्कसंबंध फार काळजीपूर्वक पाहून तज्ज्ञांचा सल्ला घेऊन तो पक्का करावा.

(१२) पाण्याची सोय चांगली असावी. स्वतंत्र आड, विहीर असल्यास फारच चांगलें. तसें नसून सार्वजनिक विहीर किंवा हौदानें पाणी मिळण्याजोगें असेल तर तें आरोग्यदृष्ट्या चांगलें असावें व नजिक असावें.

(१३) मुरमाड, वाळसर जमीन घराकरितां चांगली. कारण तीतून पाण्याचा निचरा होऊन जमिनीच्या सपाटीबरोबरची हवा कोरडी राहते. काळी माती असेल तर खोल चर काढून ते सुक्या दगडांनीं पोकळ भरून निचरा करणे शक्य आहे, परंतु तें काम फार खर्चाचें होतें.

घराचें तोंड किंवा दिशा

आपल्या शास्त्राप्रमाणें होतां होईल तों दक्षिणाभिमुख घरे बांधूं नयेत. तथापि शहरगांवांत जेथें जागा संकुचित असते तेथें समोर उत्तराभिमुख घर असल्यास त्याच्यासमोर दक्षिणेकडे तोंड करून घर बांधण्यास प्रत्यवाय नाही. महाराष्ट्राच्या मध्यभागांत उत्तर व पूर्व यांच्या दरम्यान उत्तर दिशेस १५ ते २० अंशांचा कोन करून इमारतीचें तोंड ठेवणें फार उत्तम. सिंधमध्ये किंवा उष्ण प्रदेशांत याच्या उलट म्हणजे दक्षिण व पूर्व यांच्या दरम्यान ठेवावें. परंतु ही गोष्ट जेथें जागेची विपुलता आहे तेथेंच उपयोगाची. दाट वस्तीच्या ठिकाणी ज्या दिशेनें जास्त वारा येतो त्या दिशेस तोंड असावें म्हणजे विशेषेंकरून उन्हाळ्या दिवसांत सुख होतें. ज्या ठिकाणीं पावसाचें प्रमाण फार म्हणजे साधारणपणें ५०।६० इंचांहून अधिक असतें तेथें पश्चिमाभिमुख घरे असूं नयेत. असलींच तर पश्चिमेकडे निदान ८।९ फूट रुंदीचा सोपा असावा. म्हणजे पावसाच्या झडीचा त्रास होणार नाही. वारा येणाऱ्या दिशेस घराचें तोंड ठेवण्यापेक्षां घराचीं सर्वांत लांब बाजू त्या दिशेस ठेवून त्या बाजूस खिडक्यांची संख्या अधिक ठेवावी. दक्षिणेस किंवा उत्तरेस तोंड असलेली इमारत तापत नाही व दक्षिणेकडून वारा येत असल्यास ती हवाशीरहि होते. शिवाय महाराष्ट्रांत मुख्य पावसाची दिशा पश्चिम व वळवाची पूर्व असल्यामुळें पावसामुळें त्रास होत नाही. त्यांतल्यात्यांत मुख्य पावसाच्या दिशेस म्हणजे दक्षिण व पश्चिमेस पडव्या (Verandahs) बांधल्या म्हणजे फार सुख होतें.

प्लॉटमध्ये इमारतीची मांडणी

जागेची निवड व इमारतीची दिशा ठरली म्हणजे प्लॉटमध्ये इमारत कोठे वसवावी हा प्रश्न उभा राहतो. याचा विचार अनेक दृष्टींनी करावा लागतो. (१) पहिली गोष्ट, शेजारच्या प्लॉटमधील घरापासून वारा व उजेड यांस प्रतिबंध होऊ नये म्हणून त्या वाजूस कर्मांत कमी किती अंतर सोडलें पाहिजे या प्रश्नाचें उत्तर असें कीं, ऊन्ह व उजेड हीं घरांत भरपूर मिळावीं म्हणून दोन इमारतींमध्ये निदान त्यांत जी जास्त उंच असेल तिच्याइतकें तरी अंतर असावें व भरपूर वारा मिळण्याकरितां त्याच्या दुप्पट अंतर असावें. (२) दुसरी गोष्ट, गाडी किंवा मोटार जाण्याकरितां एका वाजूस रस्ता ठेवण्याचा असेल तर त्याकरितां निदान १० फूट जागा सोडावी. (३) निदान महाराष्ट्रांत तरी वारा येण्याचा मुख्य दिशा नैऋत्य (दक्षिण व पश्चिम यांच्यामध्ये) आहे. आतां या दोन दिशांमध्ये दक्षिणेस किंवा पश्चिमेस दरोवर किती अंशांचा कोन करून वारा वाहतो हें त्या त्या स्थलावर अवलंबून आहे. सामान्यतः उन्हाळा व पावसाळा मिळून आठ महिने वरील दिशेनें वारा वाहतो व हिवाळ्याच्या चार महिन्यांत याच्या उलट दिशेनें वाहत असतो. हिवाळ्यांत स्वाभाविकच वाऱ्याची जहरी फारशी भासत नाहीं, उलट त्यामुळे अधिक थंडीच वाजते. याकरितां नैऋत्येचा वारा जितका खुलेपणानें मिळेल तितका चांगला हें लक्षांत ठेऊन त्या दिशेस जितकी जागा खुली ठेवतां येईल तितकी ठेवावी. पुढील वाजूस थोडी खुली जागा असून चार कुड्या ठेवतां आल्या तर घर प्रसन्न दिसतें. प्लॉटमध्ये इमारत कोठे वसवावी हें ठरविण्याचा उत्तम उपाय म्हणजे प्लॉटचा नकाशा एका कागदावर कोणत्या तरी स्केलनें काढावा व त्याच स्केलनें जी इमारत बांधावयाची तिचाहि आराखडा (फक्त बाह्य रेखा) दुसऱ्या एका कागदावर काढून आराखड्यावरोबर कातरिनें कातरून तो तुकडा प्लॉटच्या नकाशांत पाहिजे तेथें कमी अधिक सरकवून सर्व गोष्टींचा विचार करून अखेर जागा निश्चित करावी. सर्व वाजूस सारखी जागा ठेवण्यापेक्षां इमारत साधारणपणें कोपऱ्यांत घेऊन शक्य तितकी खुली जागा दोन वाजूस ठेवल्यास तिची उपयुक्तता वाढते. विशेषतः पश्चिमेकडे जेवढी अधिक खुली जागा राहिल तेवढी चांगली.

जागा साफ करणे

ज्या जागेवर इमारत बांधावयाची त्या जागेवरील सर्व झाडेझुडपे तोडून त्यांचीं मुळे खणून काढावीं. खाचखडे असतील ते दगड व माती यांनीं भरून काढावे; गवत, पालापाचोळ्यानें भरूं नयेत. त्या जागेवर जुनीं पडकीं घरे असतील तर तीं सपाट करावीं. मुंग्यांचीं किंवा दुसरीं कसलींहि वारुळें असतील तर तीं खोल खणून तळांत जे राणीमुंग्या (Queen ants) नांवाचे किडे असतात ते काढून मारून टाकावे.

योजनाचित्र (प्लॅन)

जागेची निवड होऊन तीत इमारतीची मांडणी कोठें करावी हें निश्चित ठरलें म्हणजे आपल्यास कोणत्या मापाच्या किती खोल्या पाहिजेत व त्या कोठें ठेवाव्या याचें एक योजनाचित्र तयार करावें, त्यांत सर्व खोल्या, दरवाजे, खिडक्या, भितींतील कपाटे, मोठ्या, खुंट्या वगैरे तर दाखवावींच पण शिवाय टेबल, पलंग, कोच, मोठीं सुटीं कपाटे वगैरे मोठ्या वस्तु कोठें ठेवावयाच्या हेंहि स्थूल मानांनें दाखवावें. या गोष्टीचा विचार या वेळीं झाला नाहीं तर पुढें फार अडचण उत्पन्न होते. उदाहरणार्थ, पलंगांमुळे भितींतील कपाट किंवा खिडकी उघडतां येत नाहीं, कोचाला कपाटाचें दार अडतें, किंवा टेबल-खुर्ची जाण्यायेण्याच्या रस्त्यावर मांडावीं लागतात वगैरे गैरसोयी उत्पन्न होतात. याकरितां उजेड, हवा, स्वतंत्र जागा व इतर सुखसोयी यांचा पूर्ण विचार करून सर्व गोष्टी आधीं निश्चित ठरवाव्या व एकदां ठरल्यानंतर शक्य तों तशाच विशेष कारणाशिवाय त्यांत महत्त्वाचें फरक करूं नयेत. ऐन वेळीं कोणी कांहीं सांगतो तें पटतें व तसें केल्यास पूर्वीं जितका दूर विचार केलेला असतो तितका या वेळीं होत नाहीं. यामुळे पुष्कळ वेळां नव्याच अडचणी उपस्थित होतात. याकरितां योजनाचित्र ठरविण्याचें तें कोणा तरी तज्ज्ञाच्या सल्ल्यानें ठरवावें व त्यांत फरक करूं नये.

सुमारे ५०।७५ वर्षांपूर्वींच्या व हल्लींच्या गृहरचनेच्या पद्धतींत महदंतर आहे. याचें कारण त्या वेळच्या व आजच्या परिस्थितींत फार अंतर पडलें आहे.

त्या वेळच्या आरोग्याच्या कल्पना थोड्या वेगळ्या होत्या. त्या वेळी चोऱ्या, लुट, दरवडे यांचा सुळसुळाट होता. आतांच्या सारखे स्वास्थ्य नव्हतें. परंतु त्या वेळी आतांच्या सारखी कृत्रिम तऱ्हेची राहणीहि नव्हती. आजच्या व त्या वेळच्या चैनीच्या व ऐषआरामाच्या कल्पनाहि फार भिन्न आहेत. आगगाड्या, टेलिफोन, तारायंत्र, विजेचे दिवे व पंखे, मोटारगाड्या वगैरे आधुनिक सुखसोयींच्या साधनांनीं मनुष्याच्या राहणींत भयंकर क्रान्ति घडवून आणली आहे. तिचा परिणाम साहजिकच गृहरचनेवरहि घडला तर त्यांत आश्चर्य नाहीं.

त्या वेळीं फार श्रीमंतांचे वाडे म्हणजे दोन किंवा चार दिशांस भक्कम घुरूज व त्यांच्यामध्ये प्रचंड दरवाजे, दरवाजांमध्ये घुरूजाच्या पाठीमागे जाड भिंती, तट किंवा कुसवे असून तटाच्या खाली बाहेरील वाजूस खंदक असत. तटाच्या आंत सर्व वाजूस विस्तृत जागा ठेवून मध्यभागी वाडा असे. या वाड्याचीहि पद्धति कांहीं अंशीं वरीलप्रमाणेच असे. म्हणजे पुढेमागे एकेक मोठा दरवाजा असून दरवाजाच्या आंत गेलें म्हणजे देवडी व चारी वाजूस ओसऱ्या व मध्ये उघडा चौक असून ओसरीच्या मागे खोल्या असत. चौकाचे जोतें उत्तम माठीव दगडांचें केलेलें असून २॥ ते ३॥ फूट उंचीचें असे. जोतें बहुधा तीन थरांत केलेलें असे. खालच्या थरास वेंदरी, मधल्यास गुंडा, व माथेथरास पाटथरा म्हणत असत. गुंडाथर खालच्या व वरच्या थरापेक्षा थोडा आंत गेलेला असून त्यांत मोकें पाडून आंत पितळी किंवा लोखंडी कड्या एका कोयंड्यानें मजवून बसवीत असत. वेंदरी थराच्या खाली चौकांत अवजू व तीत माठीव दगडांचें खोदलेलें गटार असे त्यास ओघळी म्हणत असत. पुढील दरवाजा फार मोठा म्हणजे ४-४॥ फूट रुंद, ७॥ फूट उंच असून त्याची चौकट दगडी किंवा जाड लांकडाची असे. फार पूर्वी दरवाजावर सपाट छावणीच बसवीत असत व कपाळपट्टीवर गणपती व बाह्यांवर कमळें खोदलेलीं असत. पुढें मुसलमानी अम्मल प्रस्थापित झाल्यावर छावणीच्या ऐवजीं कमान बांधण्यांत येऊं लागली. इमारतीचा सर्व वोजा भक्कम लांकडी खांब, लग व तुळ्यांवर ठेवण्यांत येई, व असें असूनहि भिंती ३ ते ५ फूट जाडीच्या, चिखलांत दगड किंवा पक्क्या विटांच्या बांधलेल्या असत. वाड्याच्या विस्ताराच्या मानानें असेच आणखी उघडे चौक, सभोंवार ओसरी व तिच्या पाठीमागे खोल्या अशीच रचना असे. या पद्धतीत कांहीं गुण व कांहीं दोष असत परंतु ते सांगण्याची

येथें अवश्यकता नाही. येवढी गोष्ट खरी की, आजच्या राहणीस ही पद्धति सर्वस्वी ग्राह्य वाटणार नाही.

घराचें योजनाचित्र निश्चित करितांना खालील गोष्टी लक्षांत ठेवाव्याः—

१. मजबुती, व सौंदर्य याचें यथानुकुल महत्त्व समजावें.

२. साधेपणा, समपक्षता (Symmetry) व भक्कमपणा यांसुद्धे जी चिरस्थायी शोभा व भव्यता इमारतीस येते ती गिलाव्याच्या नकली कामानें किंवा रंगानें येत नाही. आदळहापटीनें गिलावा फुटला किंवा शीतोष्णानें त्यास चिरा गेल्या तर त्याची पुनः उत्तम वेमालूमपणें दुरुस्ती होत नाही. तसेंच दिलेले रंग नवेपणीं नरे दिसतात. परंतु थोड्याच दिवसांत ते फिके पडले किंवा पावसानें त्यांच्यावर ढाग पडले ह्मणजे इमारत उलट विद्रूप दिसते.

३. घरास स्थावर मिळकत म्हणतात. त्यापासून प्राप्त होणाऱ्या सुख-दुःखांचे मालक आपण एकटेच नसून त्यांचा बांटा आपल्या पुढील कित्येक पिढ्यांस मिळतो. यासाठीं भलतीच काटकसर करून कच्चे काम करण्याच्या किंवा कर्ज काढून घराची हौस भागविण्याच्या मोहास बळी पडूं नये. जें बांधावयाचें तें भक्कम, आटोपशीर व खर्चाच्या दृष्टीनें आपल्या आवाक्याबाहेर असूं नये.

४. कामाप्रमाणें किंवा उपयोगाप्रमाणें योजना असावी. देऊळ, धर्मशाळा, कचेरी, दवाखाना व राहण्याचें घर यांपैकीं प्रत्येकाची उपयुक्तता वेगळी व त्याप्रमाणें त्यांची योजनाहि वेगळी असावी.

५. राहत्या घराच्या प्रत्येक खोलींत भरपूर उजेड व खेळती हवा मिळेल अशी योजना असावी.

६. स्वयंपाकघर, न्हाणी, शौचकूप वगैरे, ज्यांतून धूर अगर दुर्गंधी वायू वाऱ्याबरोबर पसरण्याचा संभव असतो, तीं तुटक असलेलीं फारच चांगलीं. निदान तीं अशा वाजूस असावीं कीं, त्यांपासून मुख्य इमारतीच्या खोल्यांतील माणसांस उपसर्ग होऊं नये. स्वयंपाकघर शक्य तों ईशान्य (पूर्व व उत्तर यांच्या दरम्यानच्या) कोपऱ्यांत असलेलें चांगलें.

७. निजण्याच्या खोल्या (शेजघर), ज्यांत रात्रीचे ८-९ तास किंबहुना आपल्या आयुष्याचा एक तृतीयांशापेक्षा अधिक भाग झोपेत जातो, त्या प्रशस्त

असून त्यांत शुद्ध हवा खेळती राहण्याची अन्नक योजना केलेली असावी. त्या पश्चिमेकडे असणें फार सुखावह होतें.

८. शक्य तों दिवसाच्या कोणत्याना कोणत्या तरी भागांत प्रत्येक खोलींत सूर्याचें थोडें तरी ऊन्ह पडेल अशी तजवीज व्हावी. सूर्यकिरणांच्या अंगी रोगजंतूंचा नाश करण्याची शक्ति असते ह्मणून त्यांचा योग्य तो फायदा घेतला पाहिजे. प्रत्येक कोन्याकोपऱ्यांत उजेड असावा, अंधार असलेला भाग कोठेंहि असूं नये.

९. प्रत्येक खोली स्वतंत्र जाता असून शक्य तों एका खोलींतून बाहेर पडण्याचें असल्यास दुसऱ्या खोलींतून जावें लागूं नये, व याकरितां जो जाण्या-येण्याच्या मार्ग (Passage) लागतो त्यांत फारशी जागा अडूं नये अशीच खोल्यांची योजना असावी.

१०. घरास लागून मार्गे व पुढें थोडें तरी मोकळें अंगण असावें.

११. पश्चिमेच्या वाजूस सोपा किंवा सज्जा असेल तर. त्या वाजूंच्या खोल्यांतील हवा तापत नाहीं व त्यामुळें विशेषकरून उन्हाळ्यांत सुख होतें.

१२. मूळची योजना अशी असावी कीं, कुटुंबविस्ताराबरोबर गृहविस्तार करण्यास सवड असावी. व त्याकरितां पूर्वी बांधलेल्या घराचा भाग पाडण्याचा प्रसंग येऊं नये.

१३. योजनाचित्र ठरावितांना म्युनिसिपॅलिटी किंवा इतर स्थानिक संस्था यांचे इमारतीसंबंधीचे काय काय नियम आहेत ते नीट समजावून घेऊन त्यांस बाध न येईल अशा रीतीनें तें ठरवावें.

वरील सर्व गोष्टी एकसमयावच्छेदेंकरून साध्य होतील असें नाहीं. तथापि मुख्य तत्त्वे दिली आहेत. त्यांपैकी शक्य तितकीं साधण्याचा प्रयत्न करावा.

वास्तुविषयक नकाशे

इमारतीकरितां दोन प्रकारचे नकाशे पाहिजेत—(१) स्थलनिर्देशक, (२) योजनादर्शक. पहिल्या नकाशांत पुढें दिलेली माहिती पाहिजे—(अ) वास्तु-

भागाची लांबी, रुंदी व त्यांत इमारत बरोबर कोठें बांधावयाची तें लाल शाईनें दाखवावें, (ब) उत्तर दिशा, (क) शेजारून रस्ता किंवा बोकल जात असेल तर तो किती रुंदीचा व कोठून कोणीकडे जात आहे ही माहिती, (ड) भोंवतालच्या इमारती किंवा इतर स्थावर वस्तु, (इ) सर्वे नंबर, (फ) वाऱ्याची दिशा, (ग) जमिनीचा ढाळ किंवा उतार.

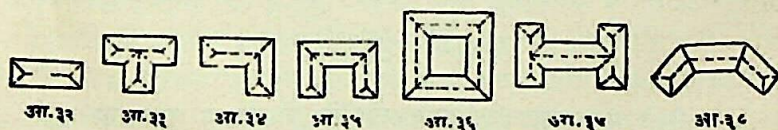
दुसऱ्या प्रकारच्या नकाशाचे तीन भाग असतात—(अ) अधोदर्शन (Plan) म्हणजे वरून खाली पाहिलें असतां कसें दिसेल याची कल्पना. हे निरनिराळ्या तळावरील असूं शकतात. उदाहरणार्थ, पायाच्या अधोदर्शनांत पायाची रुंदी कोठें किती आहे तें समजतें, जोत्याच्या माथ्यावरील अधोदर्शनांत जोत्याच्यावर कोठें किती रुंदीचे दरवाजे बसवावयाचे आहेत तें समजतें. सुमारे तीन फुटांवरील अधोदर्शनांत दरवाजे व खिडक्याहि दिसूं शकतात. याप्रमाणें पाहिल्या, दुसऱ्या मजल्यांचें अधोदर्शन वगैरे. (ब) छेद उभे व आडवे (Longitudinal and cross sections) यांत आपण जर छेदाच्या रेषेवर उभें राहिलों तर आपणांस इमारतीच्या माथ्यापासून ते थेट पायापर्यंत जें जें कांहीं दिसेल तें तें सर्व असतें. अर्थात्च मागें पुढें असलेले भाग जणूं काय एकाच पातळीत आहेत असे दाखवावे लागतात. या छेदांची मेखीला फार जरूरी असते. कारण खिडक्या, कोनाडी, कपाटे, खांब हीं सर्व अधोदर्शनांत दिसलीं तरी त्यांच्या उंचीचीं मापें त्यावरून समजत नाहींत. अमुक खिडकीचा तळ अमुक उंचीवरच ठेवावयाचा, खांबाची उंची किती, लग किती जाडीची, मजल्याची उंची किती, पाटणी (Floor) ची जाडी किती, पाटणीत तुळया, कड्या कोठें कशा बसवाव्या, कैच्या कोणत्या प्रकारच्या, छपरास ढाळ किती थावयाचा, इमारतीची एकंदर उंची किती या सर्व गोष्टी छेदावरूनच समजतात. इमारत मोठी व महत्त्वाची असल्यास स्थपति (Engineer) निरनिराळ्या ठिकाणांचे अनेक छेद नकाशांत दाखवितो. हेतु हा कीं, मेखीच्या नजरेतून कोणतीहि महत्त्वाची गोष्ट जाऊं नये. (क) दर्शनी, पिछाडी व बाजूचे देखावे. यांवरून इमारतीच्या बाह्य दर्शनाचीं यथातथ्य कल्पना येते. आपलें घर सुंदर दिसावें असें कोणास वाटत नाहीं ? परंतु मनांत कल्पना असल्या तरी त्या मूर्त स्वरूपांत आणल्यावर त्यामुळें घर कसें दिसेल तें पाहण्यास कोणत्या तरी प्रमाणांत त्याचे निरनिराळ्या बाजूचे देखावेच काढले पाहिजेत. इमारत सुंदर दिसण्यास कलाकुसरीच्या कामाचीच जरूरी आहे असें नाहीं, लांबी-रुंदीच्या मानानें उंची,

जोतें, खिडक्या, दरवाजे हीं सर्व प्रमाणवद्ध असलीं व बाह्य रचनेंत समपक्षता (Symmetry) म्हणजे “जवावाला जवाव” किंवा उभ्या मध्यरेषेच्या एका वाजूस जितक्या अंतरावर खिडकी, दरवाजा वगैरे जें जें असेल तें तें तितक्याच अंतरावर दुसऱ्या वाजूसहि असलें ह्मणजे अगदीं साधी इमारतहि बाळसेदार दिसते. तेव्हां इमारतीची यथातथ्य कल्पना येण्यास तिचे निरनिराळ्या वाजूंचे देखावे नकाशांत दाखविणें अत्यंत अवश्यक आहे.

घराचें बहिरंग

अर्थात् घराची रचना वास्तुभागा (Plot) वर बऱ्याच अंशी अवलंबून आहे. तो चिंचोळा, लांब असेल किंवा ‘गोमुखी’ (पुढें अरंद व मागें पसरट) किंवा त्याच्या उलट ‘व्याघ्रमुखी’ असेल तर प्रत्येकांत अगदीं वेगवेगळी रचना करणें जरूर आहे. त्याचप्रमाणें त्याचें तोंड ज्या दिशेस असेल, त्यावरहि बऱ्याच गोष्टी अवलंबून असतात. पश्चिमाभिमुख घरास झडीचा पाऊस, सायंकाळचें ऊन्ह, व बारा हीं सहन करावीं लागतात; म्हणून त्या वाजूस एखादी पडवी काढणें अवश्यक असतें. पडवीच्या पुढच्या अंगास लांकडी रिपांची रुमाली किंवा चौरस जाळी बसविल्यानें शोभा वाढते व ऊन्ह, पाऊस यांपासूनही संरक्षण होतें. परंतु त्यामुळें बाह्य स्वरूप एकदम बदलतें.

अगदीं लहान सार्धे घर असेल तर चौकोनी आकाराचें सोईचें होऊन खर्चाच्या दृष्टीनेंही चांगलें ठरतें (आकृति ३२ पहा). त्यानंतर त्याची वाजू किंवा



मध्यभाग काटकोनांत वाढविल्यानें उजेड, हवा व खुली जागा या सर्व बाबतींत चांगली सोय होते (आकृति ३३-३४). याद्वनही मोठें घर पाहिजे असेल तर इंग्रजी H किंवा U या अक्षराप्रमाणें वांघण्यानें काम होतें (आकृति ३५ व ३७). या नमुन्याचीं चाळीसारखीं घरे, खालीं व वर प्रत्येक मजल्यावर दोन

दोन बिन्हाडें (Flats) ठेवून मध्यभागी बिना करण्यास फार सोईची होतात. याच्या पुढची पायरी, चारी बाजूंस खोल्या करून मध्यभागी चौक ठेवणें ही होय. पूर्वीचे आपले वाडे या पद्धतीवर बांधत असत (आकृति ३६). ह्या घराचा मधला चौक लहान झाला तर खुला वारा भरपूर मिळत नाही, व उन्हाणें मिती तापल्या तर त्या लवकर निवत नाहीत. परंतु चौक मोठा ठेविला तर घराचा विस्तार फार वाढतो. मोठ्या पण सोईस्कर घराचा आणखी एक नमुना आकृति ३८ मध्ये दाखविला आहे. त्यांत पुढचा भाग पसरट असल्याने उजेड व हवा आंत घेण्यास चांगलें साधन मिळतें.

इमारतीचें बाह्य स्वरूप निसर्गाशीं मिळतें ठेविल्यानें चांगलें दिसतें. एकाद्या ओबडधोबड काळ्या खडकावर कलाकुसरीच्या गिलाव्याच्या कामापेक्षां तशाच खडकाचे मोठमोठे दगड बसवून इमारतीस भव्यता आणलेलीच जास्त शोभेल. त्याचप्रमाणें हिरव्यागार सुंदर वनश्रीशेजारीं दगडाचें ओबडधोबड कामहि विसंगत दिसेल. जरी आंतररचनेंत नाही, तरी बाह्य स्वरूपांत तरी, आसपासच्या निसर्गाशीं मिळतें घेणें चांगलें.

उंच जोतें, पाटणीच्या तळाबरोबरची कंगणी (String course), सज्जा, छपरांतील कोचकी (False gable), समपक्षता (Symmetry), दर्शनी भागास रुमाली अगर चौरस जाळी (Trellis work) व इमारतीचा मधला भाग इतर भागांपेक्षां निदान सहा इंच तरी मागें किंवा पुढें ठेवणें यांमुळे इमारत उठावदार दिसते.

घराचें अंतरंग

अलीकडे आमच्यांत युरोपियन लोकांचें अंधानुकरण करण्याची प्रवृत्ति उद्भवली आहे. तिला अनुसरून गृहरचनेच्या बऱ्याच गोष्टींतहि त्यांचें अनुकरण केलें जातें. ज्या गोष्टी चांगल्या व घेण्यासारख्या आहेत त्यांत अनुकरण करणें अगदी योग्य आहे. तथापि अंधपणें सर्वच गोष्टींत त्यांचें अनुकरण करूं गेल्यास त्यापासून होणाऱ्या गैरसोयी व त्रास यांमुळे पश्चात्ताप झाल्याशिवाय राहणार नाही.

पहिली गोष्ट, त्यांच्यामध्ये विभक्त कुटुंबपद्धति आहे. त्यामुळे घरांतील प्रत्येक मनुष्य बहुतेक स्वतंत्र असतो व त्यास तशी स्वतंत्र व्यवस्था लागते. इतकी की, जेवण किंवा अशाच कांहीं विशिष्ट कारणाशिवाय दिवसांतून ठराविक वेळेशिवाय घरांतील सर्व माणसें एकत्र जमत नाहीत. म्हणून प्रत्येक मनुष्यास ज्याच्या त्याच्या खोलींत सर्व व्यवस्था (संडास, न्हाणी, पलंग इत्यादि) असावी लागते. आदरातिथ्याच्या त्यांच्या कल्पनाहि वेगळ्या आहेत. घरांत पाहुण्यांकरितां एकादें शेजघर (Bed-room) ते सुद्धा राखून ठेवतात व तसा एखादा पाहुणा आला तर, घरांतील वायकामुलें त्याच्याशीं खुल्या मनानें मिळून मिसळून वागतात. परंतु अशा वेळीं दुसरा एखादा पाहुणा यावयाचा असला तर त्यास तूर्त जागा नाही असें स्पष्टपणें कळविण्यास मालकास मुळींच संकोच वाटत नाही व पाहुण्यासहि त्यावद्दल अपमान झाल्यासारखें वाटत नाही. आपल्याकडे पुष्कळ माणसांनीं घर भरलेलें असलें तरीसुद्धां पाहुणे आले तर स्वतः अडचणी व गैरसोयी सोसून त्यांचा सत्कार करण्यास मालक तत्पर असतो व कितीहि पाहुणे आले तरी त्यांस आडपड्यानं सुद्धां दुखाविणें त्याच्या जबाबवर येतें. तिसरी गोष्ट संडासांची. त्यांच्यांत संडासांत मुळींच पाणी वापरत नाहीत. त्यामुळे शौचाची पेटी (Commode) कोठेंहि ठेविली तरी चालते. त्यामुळे पोशाखाच्या खोलीतच (Dressing-room) खालीं सतरंजी आंथरूनसुद्धां शौचाची पेटी ठेऊन त्या खोलीचा संडासासारखा उपयोग करितां येतो. आमच्या लोकांत पाण्याची अत्यंत जरूरी असल्यामुळे संडास कितीहि स्वच्छ रीतीनें काळजीपूर्वक वापरला तरी थोडेंबहुत तरी पाणी सांडावयाचेंच. म्हणून जलोत्सर्जना (Flushing) ची सोय असल्याशिवाय घराच्या अंतर्भागांत संडास ठेवतांच येत नाहीत. व जलोत्सर्जनपद्धतीवरील संडास सुद्धां नेहमीं ओले राहिल्यानें व घरांत अनवाणी चालण्याची व्हिवाट असल्यानें आरसपानी (Glazed) कौलांची जरी फरशी केली तरी तिच्यावर पायाचे डाग पडून संडास साफ राहात नाहीत. त्याचप्रमाणें न्हाणीची गोष्ट. चुलींत बहुधा लांकडें वापरलीं जात असल्यामुळे धूर हा व्हावयाचाच. शिवाय आम्ही अंगावर पाणी ओतून घेऊन स्नान करितों. ते टिपांत वसून स्नान करतात, त्यामुळे त्यांच्या न्हाणीघरांत टिपाच्या बाहेर फरशीवर पाणी सांढत नाही. म्हणून त्यांचीं न्हाणीघरें जेथून बाहेर पाणी काढून देतां येईल अशा ठिकाणीं कोठेंहि असलीं तरी चालतात.

त्यांच्या व आमच्या स्वच्छतेच्या कल्पनाहि अगदी वेगवेगळ्या आहेत. आम्हांस अंतःशुद्धि लागते, पोशाखादि बाह्य उपाधांच्या बाबतींत आम्ही थोडे बेफिकीर असतो. याच्या उलट त्यांचे असते. त्यांच्या बबरजीखान्यांत जाऊन पाहिल्यास शिसारी येईल. परंतु वाढणारा बटलर झकपक पोषाकांत असला पाहिजे. तसेंच जेवण्याची मांडी, टेबलावरचा रुमाल, कांटे, चमचे, सर्व अगदी झगझगीत स्वच्छ पाहिजेत. हे त्यांचे वैशिष्ट्य इमारतीच्या रचनेतहि प्रतिबिंबित झालेले दिसून येते. दिवाणखाना ही त्यांची घरांतील महत्त्वाची खोली असते व ती मध्यवर्ती असून तिच्या मध्यभागी जेवणाकरितां टेबल मांडलेले असते. ही खोली मध्यवर्ती ठेवल्यापासून आम्हां लोकांची फार गैरसोय होते. कारण आम्हांस तेथे कांहीं जेवावयाचे नसते. तिचा उपयोग आल्यागेल्यांचा परामर्श घेण्याकरितां होतो व ती मध्यवर्ती असल्यास साहजिकच आंत बसलेल्या परकी माणसांचा शेजारच्या खोल्यांतील स्त्रियांस संकोच वाटतो, व त्यांच्या खुल्या हालचालीस व मोठ्याने बोलण्यास अडथळा होतो.

त्यांचे जिने दिवाणखान्यांतसुद्धा असू शकतात. एवढेच नव्हे तर ते तेथे असणे त्यांना सोईस्कर होतें. कारण बहुधा कोणीहि परकें मनुष्य घरीं आले तर त्याची विचारपूस करण्याचे काम घरघनिणीस करावयाचे असते. म्हणून तेथे तिला जिन्यावरून येण्याजाण्यास सोईचें होतें. आमच्या स्त्रिया कितीहि शिकलेल्या असल्या तरी ती कामगिरी पुरासांसच करावी लागते. एवढेच नव्हे तर, कोणी परका मनुष्य आला तर पुढील दारीं असलेल्या स्त्रिया आंतील खोलींत जातात.

या दृष्टीने हिंदी, निदान दक्षिणी लोकांच्या घरांस पाठांमागील वाजूस एका दाराची अत्यंत अवश्यकता असते.

त्यांच्या देशांत थंडी फार, म्हणून प्रत्येक खोलींत एक शेगडीची जागा (Fire-place) जरूर लागते. त्याचप्रमाणे थंडीमुळे घरांस उघडे सोपे किंवा ओठ्या त्यांना ठेवतां येत नाहींत. आमच्या गृहरचनेत सोपा हे एक प्रधान अंग आहे.

हिंदी पद्धतीचे घर म्हटले म्हणजे खालील दालनांचा त्यांत समावेश होतो. (१) दिवाणखाना; (बैठकघर) (२) शेजघर—एक किंवा अनेक खोल्या (३) माजघर (४) सोपा ओटी किंवा ओसरी (५) स्वयंपाकघर (६) जेवणघर (७) कोठी (८) देवघर (९) न्हाणीघर (१०) जिना.

याशिवाय ऐपतीप्रमाणें (११) अतिथिगृह किंवा पाहुणघर (Guest room) (१२) मुलांस खेळण्याकरितां (शिशुगृह) बालघर (Nursery) वगैरे येऊं शकतील.

हीं सर्व दालनें योजनाचित्र काढतांना कोठें कशी बसवावयाचीं हें ठरविणें फार चातुर्याचें काम आहे. प्रत्येक दालनांत उजेड व हवा हीं तर भरपूर असावीच, परंतु त्याशिवाय जाण्यायेण्याच्या मार्गांत जागा अधिक न अडवितां प्रत्येक दालनाची स्वतंत्रता, पृथक्पणा (Privacy) राखली पाहिजे. युरोपिअन लोकांत प्रत्येक शेजघराशेजारीं एकेक लहानसें न्हाणीघर (Bath-room) असावें लागतें. आमच्या चालीरीतीप्रमाणें जरी त्याची इतकी अवश्यकता नाहीं, तरी निदान एक किंवा दोन स्वतंत्र न्हाणीघरें, निदान मोरीघरें (Closed sinks किंवा urinals) अशा ठिकाणीं असावीं कीं, प्रत्येक शेजघरांतून त्यास पृथक् मार्ग असावा, दुसऱ्या खोलींतून जाण्याचा प्रसंग येऊं नये.

त्याचप्रमाणें कोणत्या दिशेस कोणती खोली असावी हेंहि महत्त्वाचें आहे. उदाहरणार्थ, स्वयंपाकघर पश्चिमेस असेल तर त्यापासून बंगल्यांतील सर्व खोल्यांस धुराचा फार त्रास होईल. या सर्व गोष्टींचा विचार वरील दालनें क्रमानें घेऊन पुढें केला आहे.

(१) दिवाणखाना

दिवाणखाना किंवा सभालय याचा उपयोग आल्यागेल्या परक्या माणसार्शी बोलण्याची किंवा चारचौघांची एकत्र बैठकीची जागा म्हणून होतो. या ठिकाणीं उजेड पुष्कळ असावा. वारा फारसा नसला तरी चालेल. प्रत्येक घरास एक लहान मोठा दिवाणखाना जरूर पाहिजे. तो निदान १५'×१२' पासून २४' × १६' पर्यंत पाहिजे तेवढा ठेवावा. कोणी कोणी दिवाणखान्याचें माप ठरवितांना अमुक पात्रांची जेवणाची सोय होईल असा हिशेब करितात. अशा हिशेबानें पहावयाचें असल्यास दोन पंक्तींकरितां आठ फुटांची रुंदी लागते. चार पंक्तींकरितां निदान १५ फुटांची रुंदी असावी. १६ फूट असल्यास फार चांगलें; त्यामुळें येणाऱ्या व जाणाऱ्या वाढप्यांस अडचण होत नाहीं. प्रत्येक पानास पाटावर बसावयाचें असल्यास अडीच फूट रुंदीची जागा लागते. लममुंजीसारखें एकादें कार्य कित्येक वर्षांनीं एकदां करावयाचें असतें. अशीं कार्ये अलीकडे देवळें, धर्मशाळा किंवा विशिष्ट कार्यालये २।४ दिवसांकरितां माढयानें घेऊन

करण्याची वहिवाट पडत चालली आहे व ती चांगलीहि आहे. तेव्हां कधी तरी कराव्या लागणाऱ्या कार्याकरितां भलताच खर्च करून मोठा दिवाणखाना बांधून कायमची गैरसोय करून घेणें इष्ट नाहीं. म्हणून या गोष्टीकडे रोजच्या व्यवहाराच्या दृष्टीनेंच पाहणें चांगलें.

दिवाणखान्यांत आरशाची किंवा सार्धी मोठी कपाटें, कोच, टेबलें वगैरे जेथें ठेवावयाचीं असतील तेथें नकाशांत तीं सर्व दाखवून त्यांपासून जाण्या-येण्यास प्रतिबंध किंवा अन्य तऱ्हेनें कोणत्या गैरसोयी होणें संभवनीय आहे याचा पूर्ण विचार करून खिडक्या, दरवाजे व फडताळें (Wall cupboards) यांच्या जागा मुक्रर कराव्या.

दिवाणखान्याचे मुख्य दरवाजे तरी मोठे म्हणजे दिवाणखान्याच्या मानानें ३' × ६' पासून ४' × ६॥' पर्यंत ठेवावे. तसेंच खिडक्याहि मोठ्या असाव्या, म्हणजे कथा, कीर्तन, व्याख्यान या निमित्तानें केव्हां तरी आंत गर्दी झाली तर ताजी हवा आंत भरपूर मिळते.

युरोपियन लोकांत दिवाणखाना मध्यवर्ती ठेवण्याची चाल आहे. त्याचा विशेषकरून मध्यम स्थितींतले लोक जेवणघरासारखा उपयोग करितात. हिंदु लोकांत त्याचा उपयोग फक्त बैठकीकरितांच करितात. म्हणून तो मध्यभागीं ठेवल्यास त्यापासून गैरसोय होते. तेथें परकीं माणसें येऊन वसलीं म्हणजे शेजारच्या खोर्लीतील माणसांस-विशेषकरून स्त्रियांस-संकोच वाटतो. व त्यांच्या हालचालीस साहजिकच प्रतिबंध होतो. याकरितां शक्य तितकें करून दिवाणखाना कोणत्याहि एका बाजूस घेतल्यास फार चांगलें. बाहेरून आल्याबरोबर एकाद्या सोप्यांतून त्यास प्रवेशद्वार असावें. मजल्याच्या उंचीच्या मानानें ७।८ फुटांवर तसबिरी टांगण्याकरितां भिंतीवर एक कंगणीदार पट्टी समोवार ठोकली तर त्यापासून दुहेरी फायदा होतो. पहिला, तेथें फोटो, तसबिरी लावून शोभा वाढवितां येते व दुसरा, त्या उंचीपर्यंत पाण्यांतला अगर तेलांतला रंग देऊन वर सफेती लाविली तर खर्च कमी येऊन शोभा व आरोग्य या दोन्ही दृष्टींनीं तें हिताचें होतें. दिवाणखान्यांत फारशा खुंट्या असूं नयेत. खुंट्या असल्या कीं, त्यांवर कांहीं तरी ठेवलें जातें व त्यामुळें अडगळ दिसते; त्यांच्याऐवजीं एकाच ठिकाणीं जवळजवळ ५।६ खुंट्या ठेवल्या तर अधिक बरें होईल. दिवाणखान्यांतील दरवाजे दिवाणखान्यांत उघडणारे असूं नयेत, शेजारच्या खोल्यांत उघडणारे असावे.

(२) शेजघर (Bed-Room)

या खोल्या फार महत्वाच्या आहेत. येथें मनुष्याच्या आयुष्याचा उणा अधिक तिसरा हिस्सा झोपेंत जावयाचा असतो. युरोपिअन लोकांत या खोल्यांस इतकें महत्त्व दिलें जातें कीं, घर केवढें आहे याची कल्पना द्यावयाची झाली तर घरांत किती शेजघरें आहेत तें सांगावें लागतें. त्यांच्यांत सामान्यतः दर दोन माणसांस एक शेजघर पाहिजे असें मानलें जातें. या मानानें एका कुटुंबांत ५।६ माणसें असतील तर त्यांना तीन शेजघरांचें घर पाहिजे.

आमच्या लोकांत या बाबतींत दारिद्र्य व अज्ञान यांमुळे पुरेसें लक्ष दिलें जात नाहीं. एका खोलींत आडवीं उभीं अंधरणें पसरून समावेश होईल तितकीं माणसें पुष्कळ कुटुंबांत अद्यापि निजतात. खेडेगांवांत तर त्याच खोलींत वासरें व कुर्त्रीहि बांधण्याचा संप्रदाय अद्यापि चालूं आहे. इतकें करूनही एखादी दुसरी लहानशी खिडकी असेल तर वान्याच्या भयानें तीहि वंद करितात. याचा अर्थात् व्हावयाचा तोच अनिष्ट परिणाम होतो. समाजांत, विशेषतः स्त्रियांमध्ये, क्षयाहि रोगांचा फैलाव, अशक्तता, अकालीं वार्धक्य, बालमृत्यु व संकुचित आयुर्मान या सर्वांचें कारण शेजघरांतील गर्दी व शुद्ध हवेचा अभाव हेंच होय.

शेजघरांतील खिडक्यांचा तळ जमिनीच्या तळापासून २ ते २।१ फूट उंचीवर असावा. म्हणजे जमिनीवर निजणाऱ्या माणसांच्या अंगावर प्रत्यक्षपणें वान्याची झुलूक येणार नाहीं. खिडक्यांचा तळ जमिनीवरोबर ठेवावयाचा असेल तर खिडक्यांस खालीं वेगळ्या अशा व वर वेगळ्या झडपा असाव्या, म्हणजे वारा जोराचा असेल तेव्हां खालच्या झडपा वंद ठेवल्या तर तो अंगावर फारसा येणार नाहीं.

शेजघरांतील खिडक्यांस फिरत्या व्हेनिशियनच्या झडपा करण्याचीहि वद्दिवट आहे ती फार चांगली आहे. परंतु त्यांस मजुरी वरीच पडते व त्यामुळे तें काम मध्यम स्थितीतील माणसांच्या आटोक्यांतलें नव्हे, अज्ञानामुळे कदाचित् खिडक्या वंद करण्यांत आल्या तरी खोलींतील दूषित हवा बाहेर जावी व ताजी हवा आंत यावी अशाकरितां प्रत्येक शेजघरांत बाहेरच्या भिंतींत आंतील तळा-वरोबर एक फूट लांब व पांच इंच रुंदीच्या एक दोन आडव्या खिडक्या बसवाव्या व त्यांस व्हेनिशियनसारख्या तिरप्या पट्ट्या पक्या बसवाव्या, व त्यांच्या समोरच्या भिंतींत छताखालीं थोड्या मोठ्या खिडक्या लोखंडी गज घालून

बसवाव्याः अशानें ताजी हवा अंगास गारवा न लागतां आंत येईल व आंतील तापलेली, गरम व हलकी होऊन वर गेलेली हवा वरच्या खिडकींतून बाहेर जाईल. याशिवाय प्रत्येक खिडकीच्यावर एक फूट ते नऊ इंच उंचीचे आडवे कलमदान (Ventilator) असावे.

शेजघरांत शक्य तितकी कमी अडगळ असावी. सुटें कपाट किंवा पलंग ठेवाव-याचे असतील तर त्यांच्या जागा योजनाचित्रांत दाखवाव्या म्हणजे खिडक्या, मिताडी कपाटें उघडण्यास किंवा इकडून तिकडे माणसास जाण्यास प्रतिबंध होणार नाही.

वाऱ्याची दिशा पाहून त्या बाजूस शेजघर ठेवावे. महाराष्ट्रांत बहुधा वर्षातून ७१८ महिने पश्चिम व दक्षिण यांच्या दरम्यानच्या दिशेने वारा वाहतो. व चार पांच महिने याच्या उलट दिशेने वाहतो. हे चार पांच महिने बहुधा हिवाळ्याचे असतात. उन्हाळ्यांतच वाऱ्याची खरी गरज भासते. याकरितां उन्हाळ्यांत ज्या दिशेने वारा वाहतो त्या बाजूस शक्य तों शेजघरें असावी.

शेजघर केवढें असावें हें सांगणें थोडें कठिण आहे. १२'×१५' ची खोली चांगली असें अनुभवातीं आढळून आलें आहे. याहून मोठी असेल तर फारच चांगलें. परंतु जागेच्या संकुचितपणामुळे किंवा सांपत्तिक स्थिति फारशी अनुकूल नसल्यामुळे एवढी मोठी शेजघरें बांधणें शक्य नसेल तर, तीं कमी ठेवावीं. तथापि एवढें लक्षांत ठेवावे कीं, शंभर चौरस फुटांपेक्षां त्याचें माप कधींहि लहान असूं नये. चौरस क्षेत्रापेक्षां थोडें लांबट क्षेत्र जास्त सोयीचें होतें. १०'×१०' च्या खोलींत मध्यभागीं एक टेबल ठेविल्यास, चारी बाजूस जी थोडी थोडी जागा राहते तिच्यापेक्षां १२'×८' चें क्षेत्र लहान असून सुद्धा तिच्यांत दोन बाजूस जी थोडी अधिक जागा राहते ती जास्त उपयुक्त असते. खोली लहानच असेल तर खिडक्या मोठ्या ठेऊन दूषित हवा वरचेवर बाहेर जाऊन ताजी हवा आंत येईल अशी व्यवस्था करणें शक्य आहे. मनुष्य एका तासांत श्वासाबरोबर किती केंबानिक ॲसिड ग्यास सोडतो व तो घालवून हवा पुन्हां शुद्ध होण्यास बाहेरून किती हवा आंत यावयास पाहिजे याचा हिशेब करून शास्त्रज्ञांनीं असें ठरविलें आहे कीं, शेजघरांत निजणाऱ्या प्रत्येक मनुष्यामागे तीनशें घनफूट जागा राहिल अशी योजना करावी. याचा अर्थ जर मजल्याची उंची दहा फूट असेल तर दर माणशीं तीस चौरस फूट तरी

बागा कर्मीत कमी असावी. अर्थात् रात्री जळती बत्ती (विजेशिवाय इतर) ठेवा-
वयाची असेल तर एक मेणबत्ती = $\frac{1}{2}$ मनुष्य, १ कंदील किंवा कांचेच्या चिम-
णीचा दिवा = १ मनुष्य व १ ग्यासची बत्ती = ३ माणसें याप्रमाणें हिशेब करावा.

शुद्ध हवेचें जितकें महत्त्व आहे तितकेंच उजेडाचें व उन्हाचेंहि आहे. या-
करितां शक्य तितकीं शेजघरें उजेड व ऊन्ह प्रत्यक्षपणें आंत येईल अशा ठिकाणीं
असावीं. ऊन्ह किंवा उन्हांनें तापलेल्या हवेमुळें नानातऱ्हांच्या सूक्ष्म जंतूंचा नाश
होतो. व दूषित हवा गरम व हलकी झाल्यामुळें ती दूर जाऊन तिच्याबद्दल शुद्ध
हवा आंत येण्यास मदत होते.

शेजघरें शक्य तितकीं एकमेकांपासून अलग असावीं. म्हणजे घरांतील
कोणत्याहि भागांत जावयाचें असेल तर शेजघरांतून जाण्याचा प्रसंग येऊं नये,
स्वतंत्र मार्ग असावा. तसेंच न्हाणीघर व शौचकूप यांकडे जाण्यास प्रत्येक शेज-
घरांतून स्वतंत्र मार्ग असावा, दुसऱ्या शेजघरांतून जावें लागूं नये.

(३) माजघर

माजघर म्हणजे वायकांची बसण्याउठण्याची खोली. ही बहुधा मध्यभागीं
असते. म्हणून हिला मध्यगृह असें म्हणत व त्याचे मध्यघर—माधघर असे
अपभ्रंश होऊन सध्यांचें नांव पडलें. लहानशा घरांत माजघराचा एखाद्या
शेजघरासारखाहि वेळीं प्रसंगी उपयोग होऊं शकतो. तथापि घरांत वायकां-
करितां एक सार्वजनिक खोली असलेली चांगली. पूर्वीच्या काळीं ही बंदो-
बस्ताची खोली समजून तीत चीजवस्त ठेवीत असत. व त्या काळीं छियांचा
थोडा बहुत गोषा असल्यानें या खोलींत त्याकरितां बहुधा अंधार असे. हल्लींच्या
बदलेल्या परिस्थितींत तेथें उजेड व हवा यांची अवश्यकता आहे. या खोलींतल्या
भिंतींत एकदोन कपाटे केलीं तर त्यांचा मौल्यवान् चीजवस्त ठेवण्याकडे चांगला
उपयोग होईल.

(४) सोपा, ओटी किंवा ओसरी

प्रत्येक घरास थोडा तरी सोपा असलेला चांगला. सोप्याचे अनेक उपयोग
आहेत. पहिला, कोणाहि येणाऱ्या परक्या माणसास आंत प्रवेश करण्यापूर्वीं
थोडा वेळ थांबण्याकरितां होतो. दुसरा, सोपा नसल्यास आंत येणाऱ्या माणसांस
पादत्राणें ठेवण्यास किंवा कुत्र्यांस बसण्यास दुसरी जागा नसते. बाहेर ठेवल्यास

पाऊस वगैरेपासून रक्षण होत नाही. तिसरा व मुख्य उपयोग बाहेरचे ऊन्ह व उष्ण हवा ही सोप्यामुळे एकदम आंतील खोल्यांत शिरत नाही. त्यामुळे त्या खोल्या उन्हाळ्यांत थंड व हिवाळ्यांत ऊबदार राहतात. या दृष्टीने विशेषकरून पश्चिमेच्या व दक्षिणेच्या वाजूस सोप्याची फार जरूरी आहे. चवथा उपयोग, त्यामुळे आंतील खोल्यांचा वंदिस्तपणा राहतो. कारण सोपा हा जाण्यायेण्याकरितां घरांतील सार्वजनिक मार्ग करण्यास कोणतीच हरकत नाही. असा सोपा पाठीमागच्या वाजूस म्हणजे माजघर व स्वयंपाकघरां-
शेजारी असला तर तेथे दळणकांडणाकरितां उखळ, जाते यांची सोय करितां येते. मागील सोप्यांत दोऱ्यांवर किंवा दांड्यांवर कपडे वाळत घालणेसुद्धां सोईचे होते. सोप्यांत उन्हापासून त्रास न होतां घटकाभर वाऱ्यांत वसण्यास विशेषकरून उन्हाळ्या दिवसांत साधन मिळते.

पुढील सोप्यामुळे घरास शोभाहि येते. सोपा ३।४ फूट रुंदीचा असेल तर त्याचा उपयोग जाण्यायेण्याच्या मार्गाकरितां होऊन आंतील खोल्यांचा वंदिस्त-
पणा राखण्याकडे मुख्यतः होतो. तो ६।॥ ते ७ फूट किंवा अधिक रुंद असेल तर वसण्याउठण्यास किंवा खाटा, विछाने टाकून निजण्याकडेहि होतो. परंतु यांच्या दरम्यान त्याची रुंदी ठेविली तर ती फुकट जाते. तिचाव्हावा तितका उपयोग होत नाही.

(५) स्वयंपाकघर

जेवणाकरितां वेगळी खोली राखावयाची असेल तर फक्त स्वयंपाकाकरितां १०० चौरस फुटांइतकी जागा पुरी आहे. तथापि मध्यम स्थितीतील लोकांस स्वयंपाकघरांतच थोडीं पाने मांडण्याजोगी जागा असली म्हणजे फार सोईचे असते. याकरितां १०'X१२' ची खोली सोईस्कर होते. स्वयंपाकघराकरितां लांबट खोली चौरस खोलीपेक्षा अधिक उपयुक्त आहे. स्वयंपाकघरांत अवश्य लागणाऱ्या खालील गोष्टी पाहिजेत.

(अ) धुराडे, (व) मोरी, (क) दोन कपाटे, (ड) चुलीवर उजेड पडण्याजोगी एक व इतरत्र एक अशा दोन खिडक्या, (ई) टप्पाच्या घडवंच्या (Open shelf) किंवा भिताडी फळ्या (Wall shelf).

(अ) धुराडें:—धुराड्याकरितां कमान बांधावयाची तिची रुंदी ४ फूट, खोली १।।। फूट व उंची ३ फूट असावी. धूर जाण्याकरितां मध्यभागीं निदान ६ इंच ते ८ इंच व्यासाचें भोंक थेटपर्यंत न्यावें. जसजसें बांधकाम वर जाईल तसतसें धुराड्याच्या भोकांस आंतील वाजूनें चुन्याचा गिलावा करीत जावा. आंतील भाग खडबडीत राहिल्यास त्यास काजळी चिकटून थोड्याच दिवसांनीं धूर जावा तसा जात नाही. गिलाव्याऐवजो चिनीमातीच्या नळ्या एकीवर एक ठेवून वाहेलून बांधकाम केलें तर फार सोईचें होतें. धुराड्याची नळी आड्याच्यावर निदान अडीच फूट तरी गेली पाहिजे. धुराड्याची कमान भिंतींत एक फूट व बाहेर ६ इंच ते ९ इंच मिळून दोन पावणेदोन फूट खोलीची ठेवतात. कित्येक वेळां कोपऱ्यांत धुराडें बांधतात. त्याकरितां काटकोनांतल्या दोन भिंतींचा कांहीं भाग पुढें आणून त्यावर कमान बांधतात. कोपऱ्यांतील धुराडें जेव्हां शेजारीं शेजारीं दोन चुली (न्हाणीची व स्वयंपाकाची) असतील तेव्हां फार सोईचें होतें. कारण दोन्ही चुलींचा धूर एकत्र मिळवून एकाच धुराड्यांतून वर नेतां येतो. मात्र दोन्ही धुराड्यांमधील पातळ पडदी वरीच उंच नेली पाहिजे. नाही तर एक चूल पेटलेली असतांना दुसरीच्या धुराड्यांतून खालीं धूर बाहेर पडेल.

धुराड्यांतून धूर चांगला जाण्यास त्याच्या मार्गांत अडचणी किंवा कोनेकोपरे असूं नयेत. वळणें असलींच तर तीं हळुंहळूं वांक दिलेलीं असावीं. दुसरी गोष्ट, धुराड्याच्या भोकास तळापासून वरपर्यंत एकहि छिद्र असूं नये. धुराच्या मार्गांत थंड हवेचा यत्किंचित् उसासा जरी आला तरी धूर वर जाण्यास प्रतिबंध होतो. धुराड्याच्या नळीच्या माथ्यावर एखादी लोखंडी टोपी बसविल्यास पावसाचें पाणी किंवा पाखरांचा मलोत्सर्ग यांपासून चुलीचें रक्षण होईल.

चुलींत लांकडें वापरावयाचीं असतील तर चुलीच्या तळाखालीं एक जाळी बसवून तिच्या खालीं बाहेरील तोंडास बारीक तारेची जाळी बसविलेली एक नळीचा तुकडा भिंतींतून आंत बसविल्यास चुलींत खालून भरपूर हवा मिळते व धूर न होतां सर्पणाचीहि वचत होते. धुराडें व चुली यांबद्दल सविस्तर माहिती पुढें दिली आहे.

(ब) मोरी:—जेथें पाण्याचा नळ स्वयंपाकघरांत आणणें शक्य आहे तेथें मोरी थोडी मोठी म्हणजे (२।।'×२') ची असावी. मोरी चुलीशेजारीं कोपऱ्यांत असावी. तळांत चांगला ढाळ देऊन शक्य तर एक अखंड शहावादी फरशी

बसवून सर्व पाणी एका कोपऱ्यांत जाईल असे करावे. व तेथे जाळीचा न्हाणीट्रॅप * बसवावा व पाणी बाहेर काढून द्यावे. मितीस आंतील बाजूने सिमेंटचा गिलावा करावा किंवा त्याहून उत्तम मार्ग म्हणजे शहावादी फरशा उभ्या बसवाव्या. कठ-
व्याच्या माथ्यावर ९ इंच ते १ फूट रुंदीची फरशी बसवून तिला आंतील बाजूस ढाळ द्यावा, म्हणजे वर घागर वगैरे मांडें पाण्याने भरून ठेवितां येईल व सांडलेलें पाणी मोरीत जाईल. मोरीच्यावर सुमारे २॥ फुटांवर भिंताडी कपाटाचे १।२ टप्पे (खण) करून त्यांस भोंकें पाडिलीं असतां विसळलेलीं मांडीं पालथीं घालून त्यावर ठेविलीं तर सर्व पाणी मोरीत पडतें.

(क) भिंताडी कपाटें (Wall cupboards) :—स्वयंपाकघरांत हीं जितकीं ठेवतां येतील तितकीं ठेवावीं. त्यांपैकीं एकास जाळीचीं दारें असावीं म्हणजे विरजण, दुभतें वगैरे ठेवण्यास त्याचा फार उपयोग होईल. कपाटें २॥'X४' व ३'X५' अशा कोणत्याहि आकाराचीं ठेवावीं.

(ढ) खिडक्याः—याबद्दल विशेष लिहिण्याचें कारण नाहीं. उजेडाकरितां बसविलेल्या खिडकीस कांचेचीं तावदानें व दुसऱ्या खिडकीस जाळीच्या झडपा असल्या म्हणजे उजेड व हवा भरपूर मिळून माशांचा उपद्रव होणार नाहीं. स्वयंपाकघरांत माशांचा उपसर्ग होईल तर कुटुंबांतील माणसांचें आरोग्य विघड-
ण्याचा संभव असतो.

(इ) भिंताडी फळ्या (Wall shelf) :—अशी एखादी दुसरी फळी ५॥ फूट उंचीवर भिंतीत बांधकाम रचतानाच दांडकी किंवा माकड्या (Shelf brackets) बसवून स्क्रूंनीं त्यांवर पक्की बसवावी म्हणजे डोक्यास न लागतां बायकांच्या हातांस रोज लागणारें सामानसुमान ठेवण्याकाढण्यास सोपें जाईल. दुसरी फळी सात फुटांवर बसविल्यास पायाखालीं कांहीं तरी घेऊन सांडगे, पापडाचे डबे वर ठेवण्यास उपयोगी पडेल. शीड किंवा टप्प्यांच्या घडवंचीपेक्षां भिंताडी फळ्याच बऱ्या. कारण त्या कमी खर्चात होऊन जागा अडवीत नाहींत.

चुलीचा कक्ष उंचावर करून त्यास मोरीच्या बाजूस ढाळ दिला व मोरीच्या कठड्यांत नळी बसविली म्हणजे चुली सिमेंट किंवा चुन्याच्या असल्या

टीपः—याबद्दल पुढें ट्रॅप व त्यांचें कार्य या सदराखालीं माहिती दिली आहे.

तर पोतेप्याच्या ऐवजी घागरभर पाणी टाकून साफ धुतां येतात. व सर्व पाणी नळीवाटें मोरीतून घालवितां येतें.

स्वयंपाकघरांत शास्त्रीय पद्धतीनें धुराडें केलें तर धूर होण्याची बहुतेक धास्ती नाहीं. तथापि स्वयंपाकघर पूर्व व उत्तर यांच्या दरम्यान ठेवल्यास सकाळचें ऊन्ह आंत येऊन त्यांतील हवा शुद्ध होईल व धूर झालाच तरी तो घरांतील इतर खोल्यांत शिरणार नाहीं, व सायंकाळच्या वेळीं विशेषकरून उन्हाळ्याच्या दिवसांत ती खोली गार राहील.

ज्यांना थोडे जास्त पैसे खर्च करण्याची ताकद आहे, त्यांनीं मुख्य घरापासून स्वयंपाकघर थोडें तुटक बांधणें चांगलें. तुटक स्वयंपाकघर करण्यापासून अनेक फायदे आहेत. एकाच गोष्टींत गैरसोय होते ती ही कीं, घरांतील स्त्रियांस स्वयंपाकाकरितां तेथें गुंतून रहावें लागल्यास मुख्य इमारतींत कोणी आलेंगेलें तर त्याजवर नजर रहात नाहीं.

(६) जेवणघर

जेवणघर अर्थात् स्वयंपाकघराशेजारी पाहिजे. लहानशा घरांत स्वयंपाकघराशेजारी एखादा ६।७ फूट रुंदीचा सोपा असला व त्याच्या पुढील बाजूस तीन फूट उंचीची भित व वर जाळी असेल तर त्याचाहि उपयोग जेवणघरासारखा करितां येतो. या खोलींत भरपूर उजेड असावा व दुपारीं जेवणाच्या वेळीं तींतील हवा तापणार नाहीं अशा ठिकाणीं ही खोली ठेवावी. सोंवळ्याचीं वळें वाळत घालण्याकरितां दांड्या किंवा जस्ती तारांची सोय करण्यास जेवणघर चांगलें.

(७) कोठी

कोठीकरितां स्वतंत्र खोली असणें फार चांगलें. तथापि गरीब कुटुंबास स्वयंपाकघरांत पुष्कळ कपाटें व भिताडी फळ्या असल्या व जेवणघरांत धान्याचे ढवे वगैरे ठेवण्यास एखादी टप्प्याची घडवंची ठेवली तर तेवढ्यावर काम भागतें. कोठीकरितां स्वतंत्र खोलीची तरतूद करावयाची असेल तर उजेडाकरितां तींत एक खिडकी ठेवून, तळांत फरशी व उंदरांचा आंत प्रवेश होऊं नये, निदान त्यांना बिलें करून राहतां येऊं नये, अशी योजना केली पाहिजे. कोठीतील सामान व्यवस्थित राहून, आंतील केरकचरा काढतां यावा अशाकरितां सर्व सामान

जमिनीपासून एक फूट अंतरावर ठेवतां येईल अशा घडवंच्या असाव्या. सामान जास्त ठेवतां यावें म्हणून कोठांत जमिनीखालीं भुयारासारखें कपाट फारच सोईचें होईल. मात्र त्याकरितां तळांत व बाजूस शहावादीं फरशा, माथ्यावर एक झडपांसहित लांकडी चौकट व बाहेरून उजेड आणि हवा मिळावी म्हणून भिंतींत एखादी चिनी मातीची नळां बाहेरील तोंडास जाळीसह बसविणें याची जरूरी आहे. अशा कपाटामुळें जागा मुळींच न अडतां पुष्कळ सामान आंत राहू शकतें. याचा तळ बाहेरील जमिनीच्या तळावर असला म्हणजे आंत मोकळें धान्य सुद्धां टाकले तरी ओल येऊन तें कुबटण्याची भिति नाही.

(८) देवघर

पूर्वीच्या काळीं घरांत देवघराकरितां एका स्वतंत्र खोलीची योजना होत असे. आज जागेची टंचाई व सार्वत्रिक महर्घता यांमुळें तसें करणें सर्व ठिकाणीं शक्य नसतें. म्हणून माजघरांत किंवा जेवणघरांत एका बाजूस कोपऱ्यांत निदान एक कपाट करून त्यास कांचेचीं तावदानें बसवावीं व तें स्थान पवित्र राखावें. देवघराकरितां स्वतंत्र खोली राखणें शक्य असेल तर, कसलाहि गोंगाट न ऐकिला जाईल अशा ठिकाणीं ती असावी व तेथें उजेड थोडा कमी असावा. कमी उजेडामुळें गांभीर्य प्राप्त होतें व पूजाप्रार्थनेच्या वेळीं चित्त लवकर एकाग्र होतें.

(९) न्हाणीघर

न्हाणीघर स्वतंत्र असून तें बंद करण्याची व्यवस्था असावी. जरूरीप्रमाणें एक किंवा दोन न्हाणीघरें, निदान एक न्हाणीघर व एक मोरीघर (Urinal) प्रत्येक घरांत असावीं. त्यांपैकीं मुख्य न्हाणीघर स्वयंपाकघराशेजारीं व दुसरें जरूरीच्या वेळीं स्नानाकरितां, व नेहमीं मोरीप्रमाणें वापरण्याकरितां, इमारतीच्या पुढच्या भागीं असावें. न्हाणीघरांत हवेकरितां आंतून ५ फूट उंचीवर एक आडवी खिडकी असावी. व उजेडाकरितां घासलेल्या (Frosted) कांचांचीं तावदानें बसविलेली दुसरी असावी. पाणी तापविण्याचा वंभ व थंड पाण्याचें सांठवण यांची सोय आंत करावयाची असेल तर न्हाणी निदान ६'x१०' मापाची पाहिजे. नुसत्या स्नानाकरितां ५'x८' पुरते. नुसती मोरी पाहिजे असेल तर ३'x४' पुरते. न्हाणीघर एखादा माळा करून सर्पणकाटूक वगैरे ठेवण्याची सोय केल्यास फार चांगलें.

आमच्या हिंदुरिवाजाप्रमाणें स्नानाकरितां कोपऱ्यांत इतर भागांपेक्षां ३ इंच सखलांत ३'X३' मापाची मोरी व तेथें एक २'X२' व ६ इ. उंच असा एक दगड बसण्याकरितां ठेवावा. शेजारीं धुतलेला टुबाल व कपडे ठेवण्याकरितां सुमारे ५ फूट उंचीवर ३ फूट लांबीची एक दांडी भिंतीस माकड्या बसवून त्यांत बसवावी. न्हाणीघरांतील सर्व तळांत शहावादीं फरशी बसवून तिला मोरीकडे एका फुटास पाव इंचाचा ढाळ द्यावा. मोरींत कोपऱ्यांत जाळीचा न्हाणीट्रॅप बसवावा व त्यापुढें नळी जोडून सर्व पाणी लांब बाहेर काढून द्यावें. सावण व तपेली ठेवण्याकरितां १॥-२ फुटांवर कोपऱ्यांत माकड्या (Brackets) वर बसविलेल्या लहान फळ्या (Corner-shelf) व ओले कपडे ठेवण्याकरितां दूरच्या कोपऱ्यांत जमिनी-पासून ६ इंचांवर पाणी गळण्याकरितां भोंकें पाडलेली फळी एवढें झालें म्हणजे न्हाणींतील सर्व सोयी झाल्या. थंड पाण्याच्या सांठवणाकरितां एकाद्या हौदाची जरूरी असेल तर तोहि बांधावा. पाणी बंवांत किंवा हंड्यांत कसेंहि तापवावयाचें असो, एक धुराढें अवश्य पाहिजे. नळाचें पाणी असल्यास इच्छेप्रमाणें तुषार-स्नानाकरितां हजारो बसवावा.

स्नानाकरितां बांधलेलें मुख्य न्हाणीघर स्वयंपाकघरापासून लांब अंतरावर असूं नये, म्हणजे स्त्रियांस ओलेल्यानें स्वयंपाकघरांत किंवा जेवणघरांत जाण्यास संकोच वाटूं नये. तसेंच धूर झाल्यास तो आंत येणार नाही अशा जागीं तें असावें. न्हाणीघर व स्वयंपाकगृह यांचेमध्यें शौचकूप असूं नये.

(१०) जिना किंवा दादर

घराच्या रचनेंत जिना व छप्पर हीं बरोबर साधलीं कीं, बाकी सर्व साधलें असें पुष्कळ वेळां म्हणण्यांत येतें, तें अगदीं खरें आहे. छपरांत चूक झाली तर, पाणी गळून त्रास होतो व घराची खराबीच नव्हे तर, त्यामुळें पुष्कळ वेळां धोकाहि प्राप्त होतो. त्याचप्रमाणें जिना बरोबर नसल्यानें आजवर अनेक अनर्थ उद्भवले आहेत. पायरी चुकल्यामुळें पडणें, डोकें आपटणें या गोष्टी मोठ्या माणसांच्याहि अनुभवास नित्य येतात. परंतु मुलें पडून मोठमोठे अपघात झाल्याचीं उदाहरणें कमी नाहीत. जिना चांगला साधण्यास खालील गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे.

(१) सर्व पायऱ्यांवर उजेड असावा व हवाहि खेळती रहावी.

(२) चढ (Rise) सोपा व सुखावह असावा.

(३) पायरीवर कोणत्याहि ठिकाणी निदान ६॥ फूट उंचीची जागा खुली असावी.

(४) सरळ भागामध्ये जेवढी रुंदी असेल तितकीच बांकड्या वळणांत सुद्धा असावी.

(५) जाणाऱ्या व येणाऱ्या दोन माणसांस मुळीच अडचण न होईल इतकी जिन्याची रुंदी असावी.

(६) शक्य तितकें करून चक्राकार किंवा नागमोडी जिने असूं नयेत. ते ठेवणें नाइलाजाचें असेल तर, कांहीं सरळ भाग व एकादें चक्राकार वळण असें असूं नये. व त्यासहि नाइलाज असेल तर चक्राकार वळण खाली शेवटीं असावें, म्हणजे कदाचित् मूलबाळ पडलेंच तरच तें फार उंचीवरून पडणार नाहीं.

(७) रमण्या(Landing)ची जागा पूर्णपणें चौकोनी असावी. तिच्यांत त्रिकोनी पायऱ्या असूं नयेत.

(८) सर्व पायऱ्या एकाच प्रमाणांत चढलेल्या असाव्या. सर्व पायऱ्या ७ इंची चढाच्या व वरची एकच पायरी ८ इंची किंवा अधिक चढाची, किंवा सर्व पायऱ्या सारख्या चढाच्या व खालची पायरी तेवढी २।३च इंचांची असें पुष्कळां होतें. पायरीच्या चढाच्या बाबतींत अर्ध्या इंचाचा फरक सुद्धा पायास समजतो व त्यामुळें पायरी चुकल्यासारखें वाटून अपघात झाला नाहीं तरी अंधारांत मनुष्य दचकतो.

(९) पायसरा(Tread)ची रुंदी ९ इंचापेक्षां केव्हांहि कमी असूं नये. माणसाचा पाय पायरीवर साफ बसला पाहिजे.

(१०) काटकोनांत वळणें असतील तर प्रत्येक वळणांत तिहींपेक्षां कमी पायऱ्या असूं नयेत व शक्य तितकें करून प्रत्येक वळणांत सारख्या पायऱ्या असाव्या, म्हणजे एकांत चार तर सर्वांत चार चारच असाव्या.

(११) घरांत एकच जिना असेल तर होतां होईल तों तों अदाख (आगमुठा Fire proof) असावा.

(१२) शक्य असल्यास दर आठ फुटांवर एक रमणा असावा. यापेक्षां अधिक उंच सरळ गेल्यास खाली पाहिल्यावर कांहीं माणसांस घेरी येते.

पुणें शहरांतील जुन्या वाड्यांतील चांदईच्या भिंतींतील जिने सुप्रसिद्ध आहेत. ते रुंदीस कमी व फार चढाचे असून भिंतीच्या गर्भांत असल्यामुळें बहुधा काळोखांत असतात. याकरितां पुणेकरांचें अनुकरण इतर सर्व गोष्टींत केलें तरी जिन्यांच्या बाबतींत मुळीच करूं नये.

जिन्याची रुंदी

एकाच वेळीं खालीं उतरणाऱ्या व वर चढणाऱ्या अशा दोन माणसांस सहज जातां येईल इतकी म्हणजे निदान अडीच फूट रुंदी असावी. तीन फूट असली म्हणजे कपाटें, पलंग वगैरे मोठें सामान खालीं वर नेण्यासहि सोईचें होतें. मध्यम स्थितींतील माणसांच्या घरांत २।। फुटांपेक्षां कमी रुंदी असूं नये. सार्वजनिक संभालयें, शाळा, कॉलेजें यांत ती निदान चार फूट असावी.

जिन्याची जागा

पूर्वीं घराची मधली चांदईची भिंत फार रुंद असल्यानें तेथें जिना ठेवण्याची बहिवाट असे. त्यामुळें पुष्कळ खर्च कमी येऊन जिन्याकरितां वेगळी जागाहि अडली जात नसे. परंतु हल्लीं तशा भिंती कोणीहि बांधत नाहींत. शिवाय अशा भिंतींतील जिना संकुचित जागेत असल्यामुळें, रुंदी, चढ व उजेड या सर्व दृष्टींनीं योग्यहि नसतो.

माडीवरील खोली किंवा खोल्या घरच्या माणसांसच खासगी रीतीनें वापरावयाच्या असल्या तर जिना कोठेंहि सोईचा वाटेल त्या ठिकाणीं, उदाहरणार्थ माजघरांत किंवा जेवणघरांत, ठेवला तरी हरकत नाहीं. परंतु वरच्या खोल्या बाहेरील परकी माणसांस बसण्याउठण्याकरितां वापरावयाच्या असतील तर जिना शक्य तितका पृथक् म्हणजे बाहेरील सोप्यांत असणें चांगलें. तथापि वर जाणाऱ्या माणसांवर नजर पोंचेल अशा ठिकाणीं तो ठेवावा. वरील खोल्या जर स्वतंत्र जागा (Flat) करून भाड्यानें च्यावयाच्या असतील तर त्यास अगदीं स्वतंत्र प्रवेश मिळेल अशा ठिकाणीं तो असावा.

अंदाजपत्रक (Estimate)

घर बांधण्यास सुरुवात करण्यापूर्वी एक योजनाचित्र ठरल्यावर त्यावरून खर्चाचा अंदाज काढणे अत्यंत अवश्यक आहे. त्यापासून फार फायदे आहेत. पहिला असा की, खर्चाचे मान आपल्या आटोक्यांत आहे किंवा नाही हे वांगलें समजतें व तें शक्तिबाहेर आहे असें दिसलें तर त्यापैकी कोणता भाग वगळून किंवा लांबणीवर टाकून तें आपल्या आटोक्यांत आणतां येईल हेंहि समजतें. दुसरी गोष्ट, त्याप्रमाणें रकमेची अगोदर तजवीज करितां येते. तिसरी गोष्ट, कोणकोणत्या प्रकारचा माल किती व केव्हां लागेल याचा अजमास कळतो व त्याप्रमाणें तो गोळा करण्याच्या तजविजीस मनुष्य लागतो. त्यामुळे ऐनवेळीं कामाची खोटी होत नाही. कोणत्याहि कारणांमुळे खोटी होऊन काम दिरंगाईनें चाललें म्हणजे तें महाग पडलेंच असें समजावें. शिवाय त्यामुळे मानसिक त्रास फार होतो तो वेगळाच. चवथी गोष्ट, अगोदर अंदाजपत्रक केलेलें असून हिशेब ठेवला असेल तर, कोणचे काम महाग पडलें व कोणचे कमी खर्चात झालें हें समजतें. एकादें काम महाग पडलें असेल तर तें कशांमुळे याचा आपण शोध करूं लागतो व कदाचित् कांहीं चुकीमुळे तसें झालेलें आढळून आलें तर पुढें त्या चुकीची दुरुस्ती करितां येते. पांचवी गोष्ट, कोणाच्याहि सूचने-वरून एखाद्या वेळीं मूळच्या संकल्पांत कांहीं फरक करणें इष्ट वाटलें तर, त्यामुळे किती अधिक खर्च येईल किंवा किती बचत होईल हें नक्की समजतें व पुढें पश्चात्तापाची पाळी येत नाही. पुष्कळ ठिकाणीं अंदाजी खर्च समजल्याशिवाय कामास सुरुवात करून पुढें पैशाची सोय न झाल्यामुळे अर्धीच पडून राहिलेलीं पुष्कळ कामें आमच्या पाहण्यांत आहेत. कित्येक वेळां प्रथम फार मोठ्या व कलाकुसरीच्या कामानें सुरुवात होऊन पुढें पैशाच्या अभावीं कसें तरी ठिगळ जोडल्यासारखें काम करून समाप्ति करावी लागते. यावरूनच घर बांधणें, विहीर खणणें व लग्नकार्य करणें यांतील सुख अनुभवाशिवाय कळत नाही अशी म्हण रूढ झाली आहे. तिचा इत्यर्थ इतकाच कीं विनअंदाजी काम करण्यास सुरुवात केली म्हणजे हौसेखातर प्रत्येक चिह्न बावर्तीत खर्च वाढत जातो तें त्या क्षणीं समजत नाही, परंतु पुढें त्याचे परिणाम दूरवर भोगावे लागतात. काम चालूं असलें म्हणजे “असें केलें तर बरें दिसेल, त्यास कांहीं फार खर्च येत नाही, ऐशी तेथें पंच्यायशी ”

अशा तऱ्हेचे विचार मनांत येतात व थोडा थोडा म्हणतांना खर्च फार वाढतो. असें होणें अगदीं स्वाभाविक आहे. मनुष्याच्या हौसेला मोल नाही, परंतु आपली ऐपत पाहून वेळींच तिला आळा घातला नाही तर ती त्यास भलत्याच मोलांत घालते.

पूर्वतयारी

घराचें योजना-चित्र तयार झाल्यावर तें जरूरीप्रमाणें स्थानिक अधिकाऱ्यांकडे मंजुरीकरितां धाडून द्यावें, व तोंपर्यंत झोंटची मोजणी करून खरेदीपत्रांत दाखविल्याप्रमाणें तो बरोबर आहे अशाबद्दल खात्री करून घ्यावी. आपल्या घरांपासून शेजाऱ्यांस त्रास होऊ नये म्हणून कशा तऱ्हेची इमारत बांधणार आहोंत हें त्यांस नीट समजावून सांगून त्यांचीहि संमति घ्यावी. नाही तर भांडणाचें बीज या वेळीं पेरलें जावयाचें. इमारत बरीच मोठी असेल तर जमीन तलदशीं दुर्विणी- (Levelling instrument) नें एकवार मोजून घ्यावी. व अंदाजपत्रकावरून कोणत्या तऱ्हेचें काम किती आहे हें दाखविणारा एक तक्ता तयार करून मक्तेदारास देण्याकरितां त्याच्या कांहीं नकला तयार करून घ्याव्या व काम मक्त्यानें घ्यावयाचें असल्यास, स्थानिक वृत्तपत्रांत त्याबद्दल जाहिरात द्यावी. काम घरीं रोजंदारीनें करावयाचें असल्यास कामास सुरुवात करण्यापूर्वी कांहीं गोष्टींची तरतूद करून ठेवावी लागते. नाही तर ऐन वेळीं एक आहे तर दुसरे नाही असें होऊन कामाची खोटी होऊन नुकसान होतें. ह्या गोष्टी म्हणजे हत्यारें आणणें, आणि माल गोळा करणें व कारागीर आणि मजूर जमाविणें ह्या होत. हत्यारांत मुख्यतः धमेळी, फावडी, टिकाव, धुमस व पहारी यांचा समावेश होतो. मालामध्ये दगड, चुना, विटा, वाळू, खडी, लांकूड हीं येतात व मजुरांत गवंडी, सुतार, मिस्ती, विगारी हे समाविष्ट होतात. आपल्याला जो माल आणावयाचा तो चांगला व भर-पूर कोठें मिळतो, तो कोणाकडून काय भावानें घ्यावा हें सर्व अगोदर ठरवावें व सग कामाच्या जरूरीप्रमाणें थोडाबहुत जाग्यावर आणून घ्यावा. इमारतीच्या भोंवतीं जर जागा विपुल नसेल तर ताबडतोब लागणारा माल फक्त कारणापुरता किंवा त्याहून थोडा अधिक आणून ठेवावा. एकदम सगळा आणल्यास अडचण होऊन

कामांत व्यत्यय येतो; शिवाय निष्कारण पैसेहि गुंतून राहतात. शिस्त व टापटीप ठेवल्यास माल चांगला सुरक्षित राहून पुष्कळ बचत होते. माल ठेवतांना सर्व विटा, दगड, लांकडे एका वाजूस वेगवेगळीं एकावर एक नीट रचून निरनिराळे गट घालून ठेवले ह्मणजे कमी जागेंत पुष्कळ माल राहून काम व्यवस्थित दिसतें. गवंडी, सुतार किंवा विगारी यांस माल नेतांना तो विसकटूं देलं नये. विसकटल्यास पुनः लागलीच तो रचण्यास सांगावें. विशेषकरून विटा, शहाबाद फरशा, यासारखा माल विसकटल्यास फुटून निकामी होतो. किंमतीचा किंवा उधळ्यावर टाकल्यास विघडणारा माल सुरक्षित ठेवण्याकरितां एक लहानशी पथ्याची झोंपडी याच वेळीं बांधून घ्यावी व तिला कडीकुलपाची व्यवस्था असावी. त्याचप्रमाणें बांधकामाकरितां पाणी सांठविण्यास चुन्यांत पक्क्या विटांनीं आंतील वाजूस चुन्याचा गिलावा व सिमेंटची चट देऊन केलेला एकादा हौद सुमारे तीन फूट खोलीचा व कामाच्या मानानें कमी अधिक लांब रुंद बांधून घ्यावा. यांत प्रारंभी थोडे पैसे गेले तरी त्यापासून पुढें फार फायदा होतो. गिलाव्याच्या ऐवजीं जेथें शहाबाद फरशा फार महाग मिळत नाहींत तेथें तळांत व वाजून फरशा जोडून दरजा सिमेंटानें भरल्या व फरशांमागें ४।६ इंच जाडीचें कांकीट किंवा विटांचें बांधकाम केलें तरी चालतें व खर्च फार कमी येतो. काम संपण्याच्या वेळेस फरशा काळजीपूर्वक काढून घेतल्या तर त्यांचा पूर्ण उपयोग करितां येतो. त्याचप्रमाणें या वेळीं चुना मळण्याकरतां घाणीची तजवीज करणेंहि जरूर आहे. सर्व काम जर चुन्यांत करावयाचें असेल तरच घाणी स्वतंत्र बांधावी. नुसता पाया व जोत्यापुरता व वर फक्त दरजा भरण्याकरितां चुना वापरावयाचा असेल तर, स्वतंत्र घाणीची जरूरी नाहीं. सामान्यतः एक हजार रुपयांच्यावर किंमतीचें चुन्याचें बांधकाम असेल तरच स्वतंत्र घाणी बांधणें परवडतें. जर स्वतंत्र घाणी बांधावयाची नसेल तर दुसऱ्याच्या घाणीवर भाडें ठरवून आपला माल नेऊन चुना मळून आणणें चांगलें. मळलेला चुना तयार मिळतो तो बहुधा चांगला नसतो. चांगल्या खात्रीच्या मनुष्याकडून किंवा अब्रुदार कंपनीकडून योग्य प्रमाणांत चांगली फकी व वाळू घालून तो चांगला मळून मिळण्याची खात्री असेल तरच घ्यावा. कारण चुना हें बांधकामाचें एक महत्त्वाचें अंग आहे. (चुन्याबद्दलची सविस्तर माहिती ' साधनें व सामग्री ' या प्रकरणांत दिली आहे ती पहा.)

घर बांधण्यास योग्य हंगाम

घर बांधण्यास केव्हां सुरवात करावी हें वऱ्याच गोष्टीवर अवलंबून आहे. त्यांतून चुन्याचें बांधकाम करावयाचें असेल तर पावसाळ्यांत सुद्धा थोडी बहुत गैरसोय सोसून तें बांधणें शक्य आहे. परंतु तेंच जर कच्च्या विटांचें किंवा दंगडा-विटांचें चिखलांत करावयाचें असेल तर पाऊस पडून वेळोवेळीं फार नुकसान होण्याचा संभव आहे. शिवाय मजूर, कारागीर यांच्या व मालाच्या पुरवठ्यावरहि ती गोष्ट बरीच अवलंबून आहे. त्यांचा भरपूर पुरवठा होणें शक्य असेल तर, व पैशाची तजवीज केली असेल तर तीन महिन्यांच्या आंताहि लहानसें घर होऊं शकेल. तथापि अकल्पित अडचणी येऊन काम लांबेल असें गृहीत धरून हिशेबांत १-२ महिने अधिक धरणें दूरदर्शित्वाचें आहे. पावसाळ्यानंतर भाद्रपद महिन्यांतील वळवाचे पाऊस संपेपर्यंत घरास सुरवात न करणें बरें. चिखलांत बांधकाम करावयाचें असेल तर चित्रा नक्षत्र जाऊं दिल्यास काम निर्धास्तपणें करता येईल. तथापि एवढें पक्कें लक्षांत ठेवावें कीं, त्यांतल्या त्यांत घाई करून लवकर काम आटोपण्यापेक्षां तें दिरंगाईनें चालविल्यास त्यास फार खर्च येतो. घाई मात्र भलतीच करूं नये. कोणतीहि भित एका दिवसांत अडीच फुटांपेक्षां अधिक उंचीची रचूं देऊं नये.

काम लवकर आटोपण्याची खात्री असेल तर फेब्रुवारीच्या आरंभी सुरवात केली तर खर्च पुष्कळ कमी लागतो. कारण नवंबर-डिसेंबर महिन्यांत कितीहि लवकर कामाचो जुपी केली तरी आठ वाजतात व साडेपांचच्या पुढें अंधार पडतो म्हणून सुट्टी द्यावी आगते. शिवाय थंडीत सकाळीं २ तास काम चांगलें होत नाहीं. यापैकीं दोन तास सुट्टी दिली तर ७-७½ तासच मिळतात. तेंच फेब्रुवारीच्या पुढें सकाळीं ७ पासून सायंकाळीं ७ पर्यंत दिवस असतो. म्हणून निदान नऊ तास तरी मिळतात. यावरून त्याच मजुरीत जवळ जवळ सव्वापट काम होतें.

मक्ता (कंत्राट) की रोजंदारी

काम मक्त्यानें घावें कीं कच्चा खर्चानें रोजंदारीनें करावें हा प्रश्न सामान्यतः ज्याचा त्यानें सोडविला पाहिजे. दोहोंतहि कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत. काम मक्त्यानें दिल्यास सुलभ होतें, त्रास पडत नाही. नाहीं तर, वारीक सारीक सर्व गोष्टी स्वतःसच कराव्या लागतात. शिवाय या बाबतींत मजूर, वडारी, कारागीर अशा हलक्या लोकांशीं व्यवहार करावयाचा असल्यानें त्यांच्यावर सहज विश्वास ठेवला जातो, व पुढें फसवणूक झाल्याशिवाय रहात नाही. त्यामुळे पुढें अधिकच त्रास होतो. आपल्यास प्रत्येक जातीचा माल कोठें मिळतो, त्याचा नेहमीचा भाव काय आहे, चांगला माल कोणता व वाईट कोणता याची कांहींच जाणीव नसल्यानें प्रत्येक मनुष्य मालकाच्या अज्ञानाचा फायदा घेऊं पाहतो व एकंदरीत त्यामुळे त्याचें नुकसान होतें. उलट पक्षीं काम मक्त्यानें दिल्यास आपल्या मनासारखा उत्तम माल वापरला जाईलच असें सांगतां येत नाही. काम करण्यामध्ये घाई केली जाते. कारण मक्तेदारहि तें काम तोडून मजुरीच्या मक्त्यावर, गवंढ्यास गवंढीकाम, सुतारास सुतारकाम असें देत असतो. त्यामुळे पोटकंत्राटदारावर कामाची प्रत्यक्ष जबाबदारी नसते. प्रत्येकाची प्रवृत्ति कसें तरी एकदां काम संपवून पैसे मिळविण्याची असते. दुसरी एक गोष्ट अशी आहे कीं, मक्तेदाराकडे मालक नेहमीं साशंक वृत्तीनें पाहत असतो, व झालेलें काम कसें झालें आहे याबद्दल भेटेल त्या मनुष्यास विचारीत असतो. कोणी कांहीं तरी सांगतो. कित्येक वेळां अगदीं बारीक सारीक चुकांस महत्त्व दिलें जातें व त्यामुळे मालक व मक्तेदार यांच्या दरम्यान तेढ उत्पन्न होते.

तथापि सामान्यतः एकादा मला अब्रुदार मक्तेदार भेटल्यास त्याच्याकडून काम करून घेण्यांत फार सोय होते. मालाचा पुरवठा करणारे लोक, मजूर, कारागीर यांपैकीं प्रत्येकाशीं स्वतंत्र व्यवहार करण्यामध्ये फार त्रास होतो. तो एकट्या मक्तेदारशींच केल्यास फारसा होत नाही. रोजंदारीनें काम करतांना प्रत्येक बाबतींत थोडा थोडा पैसा गेला तर एकंदरीत बरेंच नुकसान होतें, त्यापेक्षां एकाच मक्तेदारास थोडासा फायदा दिल्यानें पैसा कमी लागतो. शिवाय अलीकडे मक्तेदारांत इतकी चढाओढ झाली आहे कीं, तेवढ्या पैशांत कितीहि कसोशीनें रोजंदारीनें काम करूं गेल्यास होणें शक्य नाही. अशा वेळीं मक्तेदारांचा फायदा

फुगलेल्या दरांमुळे होत नसून त्यांची अंगमेहनत व अनुभव यांमुळेच होतो. अमुक काम अमुक पैशांत झालेंच पाहिजे, गवंड्यानें एका दिवसांत कर्मति कमी इतकें काम केलेंच पाहिजे, असे त्यांचे आडाखे ठरलेले असतात, त्यामुळे त्यांचें काम साहजिकच कमी खर्चात होतें.

काम मक्त्यानें देण्यांत दुसरा एक फायदा असतो तो हा कीं, घाणीचें सामान, पहाडाचें सामान, हत्यारें, पाणी सांठविण्याचीं भांडीं, आधारफळ्या, (Centering) वगैरे माल एकदां मक्तेदारानें घेतला कीं तो पुष्कळ कामांवर चालतो. व तो तयार असल्यानें कामाची खोटी होत नाही. मालकानें खाजगी रीतीनें काम केल्यास हें सर्व सामान त्यास विकत घ्यावें लागतें व त्याचा एकदां उपयोग झाल्यानंतर त्याची परत किंमत येत नाही.

भला खात्रीचा मक्तेदार मिळाला नाही तर मालमसाला आपण पुराविण्याचें ठरवून मजुरीचे दर ठरवून, बांधकाम, सुतारकाम वगैरे निरनिराळे भाग करून मक्त्यानें मापावर द्यावे व काम बरोबर होतें किंवा नाही हें पाहण्यास आपला विश्वासाचा एक माहितगार मेस्त्री नेमावा. असें केल्यानें कामावर उत्तम माल वापरला जाईल, व त्याची नासधूस व्हावयाची नाही. कारण काम पद्धतशीर रीतीनें व कसोशीनें चाललें आहे कीं नाही हें पाहण्याची सर्व जबाबदारी मेस्त्रीवर टाकल्यानें तें व्यवस्थित चालेल. सर्व काम मक्त्यानें देणें झालें तरी सुद्धां मेस्त्रीची जरूरी आहेच.

मक्ता किंवा कंत्राट

मक्तेदाराशीं करावयाचा करार स्पष्ट शब्दांत व स्टॅपावर लेखी कायदेशीर करून घ्यावा. कोणत्याहि गोष्टी एकमेकांच्या खुषीवर मोघम ठेऊं नयेत. प्रथम दोघांचा कितीहि सलोखा असला तरी पुढें परस्पर संबंध इतक्या नाजुक प्रकारचा होतो कीं, कोणत्याहि मोघम गोष्टीचा फायदा घेण्याची उभयपक्षां बुद्धि होते. याकरितां प्रथमच कायदेशीर बंधन करून ठेविलें, म्हणजे पुढें पुष्कळ त्रास व खर्च हीं बांचतात. कराराचा एक नमुना माहितीकरितां पुढें दिला आहे. तथापि कामाचें महत्त्व व स्थानिक परिस्थिति लक्षांत घेऊन बकिलाचा योग्य सल्ला घेऊन तो पक्का करणें बरें. कराराच्या दोन नकला करून त्यांवर उभयतां नीं सहा करून दोघां-जवळ दोन नकला ठेवाव्या.

कसलेंहि कंत्राट देतांना तीन गोष्टींची जरूरी असते—(१) नकाशा (Plan) (२) अंदाजपत्र व दर (Estimate and Rates) व (३) कामाचें खुलासेवार वर्णन (Detailed specifications). यांपैकी नकाशाच्या बाबतीत पुष्कळ वेळां असा प्रकार होतो कीं काम कोणासहि मक्त्यानें देण्यापूर्वी मालक एखाद्या कंत्राटदाराकडे जातो व त्यास आपल्यास कशा तऱ्हेचें घर बांधावयाचें आहे याची कल्पना देतो. कंत्राटदाराच्या मनांतहि मालकास याच वेळीं पुढील घोरणावर थोडेंसें ऋणी करून ठेवावयाचें असतें; म्हणून तो उत्साहानें त्यास मदत करितो. इतकी कीं, मालकास हव्या त्या सोयीचा समावेश करून नकाशा काढतो, व त्याचें अंदाजपत्रहि करून देतो. पुढें मालक विचार करण्यास म्हणून सवड मागून घेतो व दुसऱ्या एकाद्या कंत्राटदाराकडे जातो. तोहि आपल्या परीनें अशाच रीतीनें मदत करितो. अशा रीतीनें बऱ्याच जणांचे हितसंबंध गुंतले जातात, पण कोणास तरी एकासच काम मिळतें. त्यामुळें ज्यांनीं ज्यांनीं इतके परिश्रम केले त्यांचें उतराई होणें मालकास शक्य नसतें. अशा अडचणीत योग्य मार्ग ह्याजें प्रथमच अनुभवशीर व योग्य सल्ला देईल अशी खात्री असलेल्या अशाच एका कंत्राटदाराकडे किंवा इंजिनियरकडे जाऊन त्यास इमारतीच्या ठोकळ अंदाजावर शेंकडा अर्धा ते एक टक्क्यापर्यंत वेतन ठरवून त्याजकडून नकाशा काढून घ्यावा आणि अंदाजपत्र तयार करवावें. पुढें तें काम त्यासच दिलें तर हें वेतन देण्याची जरूरी नाहीं. नाहीं तर, तें वेतन त्यास देऊन काम दुसऱ्या कोणासहि द्यावें. याबद्दल प्रथमच स्पष्ट बोलणें झालेलें असावें. कामाच्या खुलासेवार वर्णनाच्या बाबतीत पी. डब्ल्यू. डी. हँडवुकावर हवाला टाकावा. त्यांत आपल्या इच्छेप्रमाणें जे कांहीं फेरफार करावयाचे असतील, उदाहरणार्थ, नुसत्या धुमसलेल्या मुरमावर चुन्यांत लादी बसविणें, कोठें कसलें नक्षीकाम करणें वगैरे तें ठरवून कोणत्या पद्धतीवर कंत्राट द्यावयाचें तें निश्चित करून दरांचीं टेंडरें मागवावीं.

कंत्राटाच्या पद्धति

कंत्राटाच्या मुख्यतः दोन पद्धति रूढ आहेतः—

(१) निरनिराळ्या प्रकारचें काम किती आहे व तें कशा रीतीनें करावयाचें याच्या खुलासेवार वर्णनाचें टांचण व कामाचा नकाशा कंत्राटदारास देऊन त्याजकडून दराचें टेंडर घ्यावयाचें. मग कामाकरितां लागणारीं साधनें व सामग्री त्यानें

जमवून काम ठरलेल्या दराप्रमाणें करावें. मालकानें काम नकाशावरहुकूम योग्य रीतीनें चाललें आहे कीं नाहीं व कामावर चांगला माल वापरला जातो कीं नाहीं एवढेंच पहावयाचें असतें. त्याकीरितां त्यानें आपला एक पगारी मेस्त्री नेमला पाहिजे. त्याचा पगार मालकानें पदरचा दिला पाहिजे.

(२) दुसऱ्या पद्धतींत कंत्राटदारानें लागेल तितका व लागेल तो माल मालकाच्या खर्चानें खरेदी करावयाचा. त्याचप्रमाणें लागतील ते मजूर व कारागीर लावून त्यांची हजेरी ठेवून त्यांचा पगारहि मालकाच्यामार्फत करावयाचा. मालाच्या व मजुरीच्या सर्व खर्चाचें टिपण ठेवावयाचें. मालकास वेळोवेळीं योग्य तो सल्ला देऊन कंत्राटदारानें कामावर देखरेख ठेवून सर्व काम ठराविक मुदतींत करून द्यावयाचें, व त्याबद्दल वेतन म्हणून कंत्राटदारानें झालेल्या सर्व खर्चावर शेंकडा कांहीं टक्के मालकाकडून घ्यावयाचे. पुण्यांत ही रक्कम शेंकडा १० पर्यंत असते. कंत्राटदारास स्वतः १२ तास कामावर राहून देखरेख करितां येणें शक्य नसेल तर त्यानें या रकमेतून आपल्या मार्फत एक पगारी मेस्त्री नेमावा. त्याच्या पगाराची जबाबदारी मालकावर नाहीं.

दुसऱ्या प्रकारांत आणखी एक पोटभेद आहे. त्यांत मालकानें आपल्या मार्फत एक विश्वासू मेस्त्री नेमून त्याच्या माहितीनें लागेल तो माल खरेदी करून मजुरीचें तेवढें काम मापावर कंत्राटानें द्यावयाचें. तें सुद्धा एकाच इसमास न देतां सर्व बांधकाम, गिलावा, लादी हीं एका गवंड्यास, सर्व सुतारकाम एका सुतारास, घाणीचें काम (घाणी भरणें, मळणें, चुना वाहणेंसुद्धां) तिसऱ्या एका इसमास, याप्रमाणें द्यावयाचीं, व वेळोवेळीं त्यांचीं मापें घेऊन पगार द्यावयाचे.

या प्रत्येक पद्धतींत कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत.

पहिल्या पद्धतींत मालकास कांहींच त्रास पडत नाहीं. परंतु काम पाहण्यास ठेवलेला आपला मेस्त्री खरोखरीच चांगला माहितगार असून इमानानें मालकाचें हित पाहणारा असा नसेल तर कंत्राटदारास वाईट माल वापरून काम कसें तरी ओढून काढण्यास संधि मिळते.

त्या दृष्टीनें दुसरा प्रकार चांगला. परंतु त्यांत मालकास अधिक खर्च येतो. कंत्राटदाराचा नफा एकूण खर्चाचा कांहीं हिस्सा असल्यामुळें अर्थातच खर्च जितका

अधिक येईल तितक्या प्रमाणांत त्यास नफा अधिक मिळतो. म्हणून स्वामाविक-पणें त्याची प्रवृत्ति खर्च वाढविण्याकडेच असावयाची. ह्या प्रकारांत काम कर-ण्याच्या चोखपणावद्दल जरी खात्री देतां येत नसली तरी, चोख माल वापरला जाण्याची खात्री असते. परंतु पुष्कळ वेळां काम फाजील जाड व मजवूत केलें जाऊन अवास्तव खर्च केला जातो. या पद्धतींत कंत्राटदाराचें काम फारच सोपें असतें. त्यावर कसलीच जबाबदारी नसते. या पद्धतीनें काम देणें झाल्यास माल-कानें एवढी तरी काळजी अवश्य घ्यावी कीं, कामाचा नकाशा व त्याचें अंदाज-पत्रक व विशेषेकरून खुलासेवार वर्णन (Specifications) एका अनुभविक तज्ज्ञ स्थपती (Engineer) कडून करून घ्यावें. त्यांत किती मापाच्या तुळ्या, कड्या, गर्डर किती अंतरावर वापराव्या, माठीव घडई कोठें करावी वगैरे गोष्टींचा मजवुतीच्या दृष्टीनें व नव्हे तर काटकसरीच्या दृष्टीनेंहि विशेष विस्तारानें उल्लेख करावा. त्यांत कंत्राटदाराच्या मजींवर किंवा खुषीवर फारशा गोष्टी ठेवूं नयेत. असें केल्यानें कदाचित् अधिक भारी किंमतीचा किंवा फाजील मजवूत माल वापरण्याची कंत्राटदाराची प्रवृत्ति असेल तर तिला बराच आळा वसेल.

ह्या सर्व गोष्टींचा विचार करितां दुसऱ्या प्रकारांत बर जो एक पोटभेद दाख-विला आहे तो सर्वांत चांगला आहे. त्यांत मालकाच्या खर्चानें माल पुरवावयाचा असल्यानें तो चांगला, चोख असाच वापरला जाईल व एकंदर खर्चावर मेस्त्रीचा पगार अवलंबून नसल्यामुळे निष्कारण खर्चहि वाढावयाचा नाहीं. शिवाय पुष्कळ कारागीर लोकांत मजुरीच्या कंत्राटासंबंधानें माहिती देऊन त्यांचे दर मागविले म्हणजे चढाओढीच्या सामन्यांत योग्य दरांत काम होईल. मजुरींत खर्चाचा अपव्यय व्हावयाचा नाहीं. तथापि १।२ गोष्टीं ज्यास्त जपलें पाहिजे त्या ह्या कीं, (१) कांक्रीट कालवून भरण्याचेंच तेवढें काम मकत्यानें द्यावें. धुमसण्याचें काम रोजंदारीनें करावें. म्हणजे धुमस कच्चा राहण्याचें कारण नाहीं. (२) घाणीचें काम मकत्यावर द्यावयाचें असेल तर 'साधनें व सामग्री' या विभागांत वर्णन केल्या-प्रमाणें चुना व वाळूची गार व घाणीस पहाडीयंत्र हीं जरूर पाहिजेत. (३) विटा मिजवून वापरणें, बांधकामांत वसविण्यापूर्वीं दगडावर पाणी मारणें, या गोष्टी कंत्राटदाराकडून करून घेतल्या तरी बांधकामावर पाणी घालण्याचें काम आपल्या वतीनें रोजंदारीनें मिस्ती नेमून करावें. आपल्याकडील कारागीर लोकांस कामांतील

खरें मर्म कळत नाही. काम अंगावर दिलें म्हणजे गवंडी लोक हाताखालच्या माणसांच्या वावर्तीत फार काटकसर करितात. जेथें एक गडी व दोन बाया पाहिजेत तेथें फक्त एका बाईवर काम भागवितात. अर्थातच यामुळें गवंड्यास, म्हणजे दीड दोन रुपये रोज मिळविणाऱ्या माणसास, सहा आणे दराच्या बाईचें काम करावें लागल्यानें त्याचें जुडईचें काम कमी झाल्यास नवल नाही. अशा स्थितींत बांधकामावर पाणी घालण्याच्या वावर्तीत हयगय झाली नाही तरच नवल ! म्हणून हें महत्त्वाचें काम मालकानें आपल्याकडे ठेवावें.

ह्या विशिष्ट पद्धतींत ज्या अडचणी येतात त्या अशाः—(१) काम पाहणारा मेस्त्री चांगला हुशार, मनमिळाऊ, माहितगार व कळकळीनें काम करणारा असेल तरच काम निभतें. (२) गवंडी, सुतार, घाणीवाला वगैरे हलक्या प्रतीचीं माणसें कंत्राटदार वनल्यानें त्यांची मापाच्या व हिशेबाच्या वावर्तीत समजूत घालणें त्रासाचें काम आहे. (३) त्यांची प्रवृत्ति नेहमीं विनहिशेवी आगाऊ पैसे मागण्याची असते, हातांत पैसे आले म्हणजे ते उडवून टाकतात व हाताखालच्या माणसांस वेळेवर देण्यास त्यांच्याकडे कांहीं शिल्लक राहात नाही. अशांमुळे कामावर मांडण-तेंदे होतात, माणसें काम सोडून जाऊं लागतात, मग पुन्हां मालकास मध्यस्थी करून कंत्राटदाराच्या खात्यावर त्यांना वेगळे पैसे द्यावे लागतात. या वावर्तीत मालकानें माप घेऊन हिशेब केल्याशिवाय पैसाच द्यावयाचा नाही, दिलाच तर पुरा हिशेब भागवावयाचा नाही, काहींतरी पैसे आपल्या हातांत राखून ठेवावयाचे असें केलें पाहिजे. हें साधलें म्हणजे काम सुरळीत झालेंच म्हणून समजावें. (४) एकंदरीत या प्रकारांत मालकास बरीच दगदग सोसावी लागते. सुदैवानें चांगला मेस्त्री मिळाला तर मात्र ती वांचते.

कोणत्याहि पद्धतीनें काम द्यावयाचें असो, एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी. सर्वांत कोणाचें कमी दरांचें टेंडर आहे हें पाहण्यापेक्षां, भला अव्वदार, सुसंस्कृत मनाचा कंत्राटदार, थोडे अधिक दर देणें भाग पडलें तरी पसंत करावा. कारण खाला पैशापेक्षां अव्वची व नांवलौकिकाची चाड असते.

कंत्राटाचा नमुना

एक रुपयाचा स्टॉप

स्वस्तिश्रीमन्नृपशालिवाहनशके १८ नाम संवत्सरे शुद्ध,
तिथि, रोज वार ता. मा. सन १९ इसवी रोजी

राजश्री			}	लिहून घेणार
राहणार	धंदा	उमर वर्षे		
राजश्री			}	लिहून देणार
राहणार	धंदा	उमर वर्षे		

लिहून देतो कीं, (शहर, गांव) पेठ सिटी सर्व्हे नंबर
च्या खुल्या जागेत तुमचें स्वतःचें घर बांधावयाचें आहे. त्याचा नकाशा, दर व
अंदाजपत्र व कामांच्या वर्णनाचें खुलासेवार टांचण (Detailed specifications) हीं आज रोजी मिळालीं. तीं सर्व आम्ही काळजीपूर्वक तपासून पाहून
समजून घेतलीं व बरोबर असल्याबद्दल खात्री करून घेतली आहे. सदरद्व बर-
हुकूम तुमचें काम खालील शर्तीवर करून देण्याचें आम्हीं कबूल केलें आहे.

(१) काम पब्लिक वर्क्स डिपार्टमेंटच्या १९ सालच्या
व्या आवृत्तीतील स्पेसिफिकेशनप्रमाणें करावयाचें.

(२) ह्या करारनाम्यासोबत जोडलेल्या कामाच्या दराप्रमाणें माल-
मजुरीसह तुमचें सर्व काम आम्ही करून द्यावयाचें.
यादीच्या बाहेर एकादें कामें यादीत नमूद केलेल्या कामाविरहित एकादें काम
निघाल्यास एकमेकांच्या निघालें तर एकमेकांच्या विचारानें त्याचा दर ठर-
वून तो यादीत दाखल करून त्याप्रमाणें काम करूं.

मोघम किंवा तोंडी ठेवणार नाहीं.

(३) असें एकादें काम कदाचित् निघालेंच कों, ज्याच्या दरासंबंधानें तुमच्याआमच्यामध्यें एकवाक्यता होत नाहीं तर, यादीच्या बाहेरील एखाद्या कामाच्या दराच्या बाबतींत एकमत होत नसेल तर. ह्योणाच्या खर्चावर आमचें कमिशन शेंकडा रुपये प्रमाणें अकारावयाचें. मात्र खर्चाबद्दल रीतसर सर्व पावत्या जोडून आम्ही हिशेब द्यावयाचा.

(४) अंदाजपत्रकांतील प्रत्येक जातीच्या कामाच्या एकूण वेरजा अंदाजी आहेत असें समजावें. व प्रत्यक्ष केलेल्या यादींतील कामाच्या वेरजा अंदाजी समजाव्या. कामाच्या मापावर विलें करावयाचीं. एकादें काम वाढलें तर त्याची जबाबदारी आमच्यावर नाहीं. मात्र तें नकाशावरहुकूम आम्हीं केलें पाहिजे.

(५) तुम्ही खरेदी केलेला कांहीं नवा किंवा जुना माल कामावर वापरावयाचा असेल तर खरेदीच्या रकमेवर शेंकडा... मालकानें खरेदी केलेल्या नव्याजुन्या मालाबाबत. टक्के नफा आम्हांस दिला पाहिजे. शिवाय सदरद्व माल वापरतांना, तासणें, रंधणें, घडणें, रंगविणें, वाहून नेणें, वर चढविणें, दोरी ओळंब्यांत बसविणें वगैरे करितां त्यास लागणारा खर्च तुम्हांकडून अलाहिदा मिळाला पाहिजे.

(६) आज यासोबत जोडलेल्या अंदाजपत्रकांतील एकादें काम अजिबात गाळावें किंवा त्याच्या बदली दुसरें करावें असें तुमच्या मनांत आलें तर त्यास आमची हरकत नाहीं. मात्र दुसरें काम करावयाचें असेल तर कलम दोन व तीन यांत लिहिलेल्या शर्तीस अनुसरून वागावयाचें.

(७) झालेल्या कामाचीं मापें घेऊन दर महिन्याच्या २५ व्या तारखेस आम्ही बिल पाठवूं. तुम्ही तें पडताळून पाहून तुम्हां- कामाचीं विलें पाठविणें व पैसे देण्याबद्दल. कडून पुढील महिन्याच्या पांचव्या तारखेच्या आंत पैसे आले पाहिजेत. ह्या पैशांपैकी शेंकडा नव्वद रुपये तुम्ही आम्हांस देऊन बाकीचे शेंकडा दहा रुपये तुम्ही आमच्या नांवें.....

बैंकत अनामत खर्ती जमा करावे. तुमच्या लेखी परवानगीशिवाय हे पैसे मला काढून घेतां येणार नाहीत. एकंदर काम तुमच्या पसंतीप्रमाणें झाल्यावर सदर सर्व पैशावर माझी मालकी राहिल.

(८) कामाच्या सुरुवातीस आम्हांस पुष्कळ पैसे खर्च करून कामावर निरनिराळ्या तऱ्हेचा बराच माल आणून टाकावा मालाच्या किंमतीवर पैशाची लागेल. त्याबद्दल तुम्हीं आम्हांस मालाच्या अंदाजी किंमतीच्या निम्त्यापर्यंत पैसे उचल (Advance) म्हणून द्यावे व सदर माल जसजसा कामावर वापरला जाईल तसतसे प्रत्येक बिलांतून ते पैसे वजा करून घ्यावे.

(९) लेखी ऑर्डर मिळाल्याबरोबर काम सुरू करून न थांबवितां, दिरंगाई किंवा घाई न करितां तें संपवूं. सर्व काम आम्ही आज-पासून.....महिन्यांत पुरें करून देऊं. कांहीं अक-ल्पित कारणामुळे काम वेळेवर पुरें झालें नाहीं तर

तुम्ही योग्य ती सुदत लेखी वाढवून द्यावी. आमच्या कसुरीनें सुदतीच्या आंत काम न झाल्यास सुदतीच्या पुढें दर आठवड्यामागे... रुपये दंडादाखल आमच्या अनामत रकमेतून वजा करून घ्यावे.

(१०) कामावर हत्यारें, पहाडाचें सामान, हौद वगैरे सर्व आमच्या खर्चानें हत्यारें वगैरे कोणी द्यावीं ? आणून वापरूं. घाणी आमच्या खर्चानें बांधूं.

(११) पाहिजे त्या वेळीं मूळच्या योजनेंत फेरफार करण्यास तुम्हांस पूर्ण मोकळीक आहे. परंतु त्यामुळे केलेल्या कामाचा कांहीं नकाशांत फेरफार भाग पाडावयाचा झाला किंवा आणलेला माल करण्यास सुभा. निरुपयोगी झाला तर त्याचें माप घेऊन त्याचा

दाम आम्हांस दिला पाहिजे. ~~२२५५ - २२५५~~

(१२) अमुक एक काम बरोबर झालें नाहीं किंवा होत नाहीं असें तुम्हांस वाटल्यास (अमुक अमुक) गृहस्थांस व ते कांहीं कारणा-मुळे येऊं शकले नाहींत तर, दोघांसहि संमत असलेल्या दुसऱ्या तज्ज्ञांस जाग्यावर आणून दाखवून त्यांनीं

तें काम वाईट आहे असा अभिप्राय दिला तर तें आमच्या खर्चानें पाडून टाकून त्याच्या बदली चांगलें काम करूं व त्याबद्दल कांहींहि जादा मागणी करणार नाहीं.

(१३) तुम्ही स्वतः किंवा तुमच्या वतीने कोणासहि केव्हांहि कामावर काम तपासणेस मज्जाव नाही. येऊन काम तपासणेस आमची हरकत नाही.

(१४) कामावर एक ऑर्डरबुक ठेविलें जाईल, त्याचीं पानें मोजून तीं वरोवर असल्याबद्दल शेवटच्या पानावर शेच्याखाली कामावर ऑर्डरबुक ठेवणें व तुमची व आमची अशा दोन सहा करून तें पुस्तक जबाबदार मनुष्य हजर नेहमीं कामावर आमचेजवळ राहील. त्याची एक असणें. नकल आमच्या सहीची तुमचेजवळ ठेवावी. सदर कामासंबंधानें कसलीहि ऑर्डर लिहून त्यांत द्यावी. तोंडी दिलेली ऑर्डर आम्हास बंधनकारक नाही. कामावर आम्ही स्वतः किंवा आमच्या वतीने कोणा तरी जबाबदार मनुष्य नेहमीं हजर राहील.

(१५) काम चालूं असतांना कामावरील माणसास पहाडावरून पडल्यामुळ किंवा अंगावर लांकूड, दगड वगैरे पडल्यामुळें अपघात झाल्यास. वगैरे अपघात झाला तर त्याची व त्याप्रमाणें तुमच्या किंवा इतर कोणाच्याहि मालाची किंवा मिळकतीची कसलीहि नुकसान या कामामुळें झाली तर त्याची सर्व जबाबदारी आम्ही घेऊं. तुम्हांस तोषीस लागूं देणार नाहीं.

(१६) कामावर वापरावयाचा माल तुम्ही स्वतः किंवा तुमच्या वतीने कोणीहि जबाबदार माणसानें स्पेसिफिकेशनप्रमाणें असल्याची कामावर वाईट माल आला खात्री करून घेऊन पसंत केल्याशिवाय तो वापरणार तर दूर नेणेबाबत. नाहीं. कदाचित् असा माल कामावर आणला गेला तर तो आम्हांस दाखवून द्यावा, म्हणजे २४ तासांच्या आंत दूर नेऊं. कदाचित् असा माल चांगला आहे अशी आमची प्रामाणिक समजूत असली व आम्ही त्यामुळें तो माल दूर वाहून नेण्यास नाखूष असलों तर तुम्हा आम्हांस मान्य असलेले वर लिहिलेले गृहस्थ.....किंवा ते येऊं शकत नसले तर त्यांच्या बदली दोघांसहि मान्य असलेले दुसरे गृहस्थ आम्हास जाग्यावर येऊन सांगतील तर तो माल दूर नेऊं. तसें न केल्यास तुम्ही तें काम करावें. व त्याचा खर्च आमच्या डिपॉझिटमधून कापून घ्यावा.

(१७) पाया खणून झाल्यानंतर त्याची तुम्हाकडून तपासणी करून घेऊन तुम्ही व आम्ही किंवा दोघांच्या वतीने पायांतील व इतर ठिकाणी झांकलें जाणारें काम दाख- पाहिजे तितका खोल गेला आहे व भक्कम झाला हून मग झांकणें. आहे असा तुमचा शेरा लेखी मिळाल्यानंतर तो मरण्यास सुरवात करूं. त्याचप्रमाणें दुसरें अशाच तऱ्हेचें काम, जें भिंतींत किंवा जमिनीखाली झांकलें जाण्याचा संभव असल्यामुळें मागाहून दिसणें व त्याचें माप घेणें शक्य नाहीं अशा तऱ्हेचें असेल तर त्याचीं मापें घेऊन त्याखालीं तुमची सही घेऊं. यांत हयगय केल्यास व तुम्हांस आपली खात्री करून घेण्याची असेल तर आमच्या खर्चानें खडे घेऊन किंवा अन्य रीतीनें झाकलेलें काम उघडें करून दाखवूं. असें काम बुजविण्यापूर्वीं तुम्हास ऑर्डरबुकांत लिहून विनंति करूं. त्यानंतर तीन दिवसांच्या आंत तुम्ही येऊन तपासून जावें. त्या मुदतींत तुम्हास सबड झाली नाहीं व त्यामुळें वेळ लागून आमचें नुकसान झालें तर तें तुम्ही सोसलें पाहिजे.

(१८) कामाचा कांहीं भाग मजुरीच्या दरावर पोटमक्त्यानें देण्यास तुमची हरकत नसावी. तें नीट रीतीनें करण्याची पोटमक्त्यानें काम देणें. पूर्ण जबाबदारी आमच्यावर आहे.

(१९) ह्या कामांत आज माझा भागीदार नाहीं. परंतु पुढेंमागें ध्याव- याचा ठरला तर ती गोष्ट अगोदर तुम्हास कळवून मागीदार घेणेबाबत. तुमच्या संमतीनें त्याबाबत ह्या करारनाम्यांत जे कांहीं फेरफार करावे लागतील ते करून देऊं व त्याचा सर्व खर्च आम्ही सोसूं.

(२०) कोणत्याहि अडचणीसाठीं किंवा याहून मोठें किफायतशीर असें दुसरें काम आम्हास मिळालें तरी तुमच्या कंत्राटदारास दुसऱ्यास काम परवानगीशिवाय हें काम दुसऱ्यास तबदील देऊन मोकळें होतों येणार नाहीं. (Transfer) करणार नाहीं व तुमच्या परवानगीनें केलें तर सर्व करारमदार तुमच्या इच्छेप्रमाणें करून देऊन, माझा सर्व हिशेब मागवून नंतर तसें करीन.

(२१) एकादें काम असें निघालें कीं, जें करण्याबद्दल पब्लिक वर्क्स
हँडबुकांत स्पेसिफिकेशन नाहीं तर आम्हां उभयतांस्त
ज्याचें स्पेसिफिकेशन नाहीं त्याचें काम निघालें तर. मान्य अशा वर लिहिलेल्या तज्ज्ञांस किंवा त्यांच्या
गैरहजेरींत दुसऱ्या कोणासहि विचारून त्याप्रमाणें करूं.

(२२) कामाची मुदत.....महिन्यांची ठरविली आहे. त्या मुदतींत
सर्व काम खलास करूं असें वर कबूल केलेंच आहे.
काम सोडून जाणें. तथापि काम मुदतींत संपविण्याकरितां निष्कारण
कामांत घाई करणें. घाई करणार नाहीं. कोणतीहि भित्त एका दिवसांत
अडीच फुटांपेक्षां ज्यास्त उंचीची रचणार नाहीं. काम
पुरें झाल्याशिवाय तें सोडून जाणार नाहीं. कदाचित् गेलों तर पंधरा दिवसपर्यंत
मुम्ही वाट पाहून दुसऱ्या कोणासहि तें काम कंत्राटानें घावें किंवा रोजंदारीनें
करावें. त्यावाबत झालेलें नुकसान आमच्या अनामत रकमेतून कापून घ्यावें. अना-
मत रकम कमी पडली तर नुकसानीची भरपाई आम्ही जातीवर करून देऊं.
न दिल्यास ती आमच्या स्थावरजंगम मिल्कतीवर वसूल करून घ्यावी.

(२३) कामाच्या हिशेबासंबंधीं एकादी तक्रारीची अशी वाव निघाली कीं,
तिजसंबंधीं उभयतांचें एकमत होत नाहीं, तर
दोघांत बेबनाव झाल्यास. उभयतांनीं आपआपला एक पंच नेमून देऊन त्यांनीं
निर्णय करावा. त्यांच्यांतहि मतभेद झाला तर, पंचांनीं एक सरपंच नेमावा व
त्याचा निर्णय उभयतांसहि बंधनकारक व्हावा.

(२४) काम पुरें झाल्यावर एक पावसाळा संपेपर्यंत छप्पर गळणें, गिला-
व्यास पोपडे येणें, मोरीचें पाणी तुंबून राहणें अशा प्रकारचे कसलेहि दोष राहिले
तर ते आमचे खर्चानें काढून टाकूं.

(२५) वरील करार आम्ही स्वतः व आमच्या पश्चात् आमचे इस्टेटीचे
वारस यांस पूर्णपणें बंधनकारक आहे.

हा करार आम्हीं राजीखुषीनें व अकलहुशारीनें लिहून दिला आहे.

कळावें, ता. मा. सन १९

साक्ष ————— सही —————
तारीख कंत्राटदार

(१७) पाया खणून झाल्यानंतर त्याची तुम्हाकडून तपासणी करून घेऊन तुम्ही व आम्ही किंवा दोघांच्या वतीने पायांतील व इतर ठिकाणी झांकणें जाणारें काम दाखवून मग झांकणें. कोणीहि गृहस्थ यांच्या समक्ष मापें घेऊं. पाया पाहिजे तितका खोल गेला आहे व भक्कम झाला आहे असा तुमचा शेरा लेखी मिळाल्यानंतर तो भरण्यास सुरवात करूं. त्याचप्रमाणें दुसरें अशाच तऱ्हेचें काम, जें भित्ती किंवा जमिनीखाली झांकलें जाण्याचा संभव असल्यामुळें मागाहून दिसणें व त्याचें माप घेणें शक्य नाहीं अशा तऱ्हेचें असेल तर त्याचीं मापें घेऊन त्याखाली तुमची सही घेऊं. यांत हयगय केल्यास व तुम्हांस आपली खात्री करून घेण्याची असेल तर आमच्या खर्चानें खडे घेऊन किंवा अन्य रीतीनें झाकलेलें काम उघडें करून दाखवूं. असें काम वुजविण्यापूर्वीं तुम्हास ऑर्डरबुकांत लिहून विनंति करूं. त्यानंतर तीन दिवसांच्या आंत तुम्ही घेऊन तपासून जावें. त्या सुदतींत तुम्हास सबड झाली नाहीं व त्यामुळें वेळ लागून आमचें नुकसान झालें तर तें तुम्ही सोसलें पाहिजे.

(१८) कामाचा कांहीं भाग मजुरीच्या दरावर पोटमक्त्यानें देण्यास तुमची हरकत नसावी. तें नीट रीतीनें करण्याची पोटमक्त्यानें काम देणें. पूर्ण जबाबदारी आमच्यावर आहे.

(१९) ह्या कामांत आज माझा भागीदार नाहीं. परंतु पुढेंमागे घ्यावयाचा ठरला तर ती गोष्ट अगोदर तुम्हास कळवून भागीदार घेणेबाबत. तुमच्या संमतीनें त्याबाबत ह्या करारनाम्यांत जे कांहीं फेरफार करावे लागतील ते करून देऊं व त्याचा सर्व खर्च आम्ही सोसूं.

(२०) कोणत्याहि अडचणीसाठीं किंवा याहून मोठें किफायतशीर असें दुसरें काम आम्हास मिळालें तरी तुमच्या कंत्राटदारास दुसऱ्यास काम परवानगीशिवाय हें काम दुसऱ्यास तबदील देऊन मोकळें होतां येणार नाहीं. (Transfer) करणार नाहीं व तुमच्या परवानगीनें केले तर सर्व करारमदार तुमच्या इच्छेप्रमाणें करून देऊन, माझा सर्व हिशेब भागवून नंतर तसें करीन.

(२१) एकादें काम असें निघालें कीं, जें करण्याबद्दल पब्लिक वर्क्स
हँडबुकांत स्पेसिफिकेशन नाहीं तर आम्हां उभयतांस
ज्याचें स्पेसिफिकेशन नाहीं त्याचें काम निघालें तर. मान्य अशा वर लिहिलेल्या तज्ज्ञांस किंवा त्यांच्या
गैरहजेरीत दुसऱ्या कोणासहि विचारून त्याप्रमाणें करूं.

(२२) कामाची मुदत.....महिन्यांची ठरविली आहे. त्या मुदतींत
सर्व काम खलास करूं असें वर कबूल केलेंच आहे.
काम सोडून जाणें. तथापि काम मुदतींत संपविण्याकरितां निष्कारण
कामांत घाई करणें. घाई करणार नाहीं. कोणतीहि भित्त एका दिवसांत
अडीच फुटांपेक्षां ज्यास्त उंचीची रचणार नाहीं. काम
पुरें झाल्याशिवाय तें सोडून जाणार नाहीं. कदाचित् गेलों तर पंधरा दिवसपर्यंत
मुम्ही वाट पाहून दुसऱ्या कोणासहि तें काम कंत्राटानें घ्यावें किंवा रोजंदारीनें
करावें. त्यावावट झालेलें नुकसान आमच्या अनामत रकमेतून कापून घ्यावें. अना-
मत रकम कमी पडली तर नुकसानीची भरपाई आम्ही जातीवर करून देऊं.
न दिल्यास ती आमच्या स्थावरजंगम मिल्कतीवर वसूल करून घ्यावी.

(२३) कामाच्या हिशेबासंबंधीं एकादी तक्रारीची अशी बाब निघाली कीं,
तिजसंबंधीं उभयतांचें एकमत होत नाहीं, तर
दोघांत बेबनाव झाल्यास. उभयतांनीं आपआपला एक पंच नेमून देऊन त्यांनीं
निर्णय करावा. त्यांच्यांतहि मतभेद झाला तर, पंचांनीं एक सरपंच नेमावा व
त्याचा निर्णय उभयतांसहि बंधनकारक व्हावा.

(२४) काम पुरें झाल्यावर एक पावसाळा संपेपर्यंत छप्पर गळणें, गिला-
व्यास पोपडे येणें, मोरीचें पाणी तुंबून राहणें अशा प्रकारचे कसलेहि दोष राहिले
तर ते आमचे खर्चानें काढून टाकूं.

(२५) वरील करार आम्ही स्वतः व आमच्या पश्चात् आमचे इस्टेटांचे
वारस यांस पूर्णपणें बंधनकारक आहे.

हा करार आम्हीं राजीखुषीनें व अक्कलहुशारीनें लिहून दिला आहे.

कळावें, ता. मा. सन १९

साक्ष ————— सही —————
तारीख कंत्राटदार

सदरहू करार आम्हीं वाचून पाहिला. तो आम्हास कबूल आहे.

साक्ष

सही

तारोख

मालक

यापुढें नेहमींची पद्धत सोडून कांहीं विशिष्ट तऱ्हेनेच काम करून घेण्याची इच्छा असेल तर, त्याचा खुलासा करावा. उदाहरणार्थ:-कोपरे नेहमींपेक्षां लांब मुडाचे वापरावयाचे, कमानीकरितां पोरबंदर दगडच वापरावयाचा, सर्व लांकूड मोलमीनचें वापरावयाचें वगैरे. दुसऱ्या पद्धतीचें कंत्राट असल्यास त्यास वरील करारांतील ज्या ज्या शर्ती लागू पडतील त्या त्या सर्व घालून शिवाय आणखी खालील शर्ती असल्या.

(१) तुमच्याकरितां लागणारा सर्व माल आम्ही तपासून चोख प्रकारचा कसोशीनें खरेदी करूं. कामाकरितां लागेल तितकाच माल आणूं. काम संपल्यावर कदाचित् कांहीं माल शिल्लक राहिला तर तो आम्ही आमच्या जबाबदारीवर बाहेर दुसरीकडे खपवूं किंवा घेऊन जाऊं. तुम्हावर त्याचा खर्च घालणार नाहीं.

(२) पाहिजे त्याहून निराळ्या मापाचा माल चुकून कामावर आला तर तो परत करण्याची किंवा विकण्याची जबाबदारी आमच्यावर आहे. परंतु नकाशांत तुम्ही फरक केल्यामुळे कामावर अगोदर आणून ठेवलेला माल वांया गेला तर त्याची जोखीम आमच्यावर नाहीं.

आपला माल देऊन मजुरीच्या कंत्राटावर काम द्यावयाचें असेल तर खालील गोष्टींचा खुलासा त्यांत करून घ्यावा:-

(१) कोपऱ्यांची माठीव, सडक्रीव किंवा पाहिजे असेल तसली घडई बांध-कामाच्या दरांतच येते कीं तिजबद्दल वेगळे पैसे द्यावयाचे.

(२) कपाटांची पोकळी मितीच्या मापांतून कमी करावयाची कीं नाहीं.

(३) खिडक्या, दरवाजे वगैरे ' डाग ' वर चढवून खरे करून वसविण्याचें काम बांधकामाच्या दरांतच येतें कीं, त्याबद्दल वेगळे पैसे द्यावयाचे. त्याचप्रमाणें गडेर वर चढविणें वगैरे.

(४) सिमेंट कांक्रिटाचे कोपरे मालकानें तयार करून दिले असतील तर घडई लागत नाहीं. जुडईच तेवढी लागते त्याबद्दल काय द्यावयाचें. शिवाय कोपऱ्यांचें माप बांधकामाच्या मापांतून वजा करावयाचें कीं नाहीं.

ह्या गोष्टींचा स्पष्ट खुलासा केलेला असला म्हणजे गैरसमजुतीस जागा रहात नाही व मनें कलुषित होत नाहीत.

पाया



व्याख्या:—भिंती, खांब व बांधकामाचे पिलर यांच्या जमिनीच्या खालच्या तळांतील भागास पाया असे म्हणतात.

जरूरी व महत्त्व:—इमारतीच्या रचनेत पाया हा अत्यंत महत्त्वाचा भाग आहे. वरच्या कामास कितीहि पैसे खर्च केले व पाया भक्कम नसला तर, ते सर्व व्यर्थ आहे. शिवाय एकदां पाया कच्चा राहिला तर पुढे कितीहि पैसे खर्च केले व मेहनत घेतली तरी, झालेली चुकी दुरुस्त करणे अशक्य आहे. याकरितां प्रथमच पाया पाहिजे त्यापेक्षां थोडा अधिकच भक्कम करण्याचें निश्चित ठरवून कामास सुरवात करावी. आज जरी एकमजली बैठी इमारत बांधावयाची असली तरी पुढे दुसरा मजला चढविण्याचा केव्हां योग येईल याचा नियम नाही. झणूनच मागे पुढे दुसरा किंवा तिसराहि मजला बांधावयाचा आहे असें गृहीत धरून पाया रचावा. हलक्या इमारतीच्या पायापेक्षां एकदम मजबूत पाया रचण्यास फार झालें तर दोनतीनशेंच रुपये अधिक खर्च होतील. परंतु एकदां हुकल्यावर ती गोष्ट हजारों रुपये खर्चूनहि पुढे दुरुस्त होणे शक्य नसतें हें लक्षांत ठेवावें.

इमारतीच्या वरील भागावर निरनिराळ्या ठिकाणीं सारखाच बोजा पडत नाही. कोठें कमी तर कोठें अधिक पडतों. जेथें अधिक पडतों तेथें त्या मानानें कांहीं योजना करून पायास अधिक मजबुती आणली नाही तर त्याचा तेवढाच भाग अधिक खचतो व तसें झाल्यास इमारतीस चिरा पडून कित्येक वेळां धोका होण्याचा संभव असतो. याकरितां भिंतीच्या तळांत बांधकामाचे टप्पे (Offsets) सोडून पायांतील बांधकामाची रुंदी वाढविणें जरूर आहे. तसें केल्यानें अधिक बोजा असेल तो जास्त क्षेत्रावर वांटला जाऊन तो पायाखालील जमिनीच्या भारवाहक

शक्तीच्या बाहेर जात नाही. पायाची रुंदी वाढविल्यापासून दुसरा एक असा फायदा आहे की, कदाचित् भित्त थोडीशी कललीच तर गुरुत्वमध्यविंदु शक्य तितका मध्यरेषेजवळ राहतो.

इमारतीस भेगा पडण्यास खाली लिहिलेल्या अनेक गोष्टी कारणीभूत होऊ शकतील.

१. पायाखालची जमीन कांहीं ठिकाणी अधिक व कांहीं ठिकाणी कमी खचणें.

२. काळ्या मातीसारखे थर पाण्यानें फुगले म्हणजे भिंतीस जोरांनें ढकलतात व उन्हांनें पुनः सुकले म्हणजे ताणून ओढतात त्याचा परिणाम होणें.

३. बांधकामांतील चुना किंवा चिखल यांतील पाणी सुकल्यामुळें तो आकुंचन पावणें.

४. पायाखालचा जमिनींतील थर (खडकाचा सुद्धां) वाजूस सरकणें.

५. पायाखालची वाळू किंवा तत्सम दुसरा पदार्थ वरील दावामुळें प्रवाही पदार्थाच्या (Fluid Pressure) धर्मास अनुसरून वाजूस सरकून खचणें.

६. जमिनींतील क्षार किंवा हवेंतील आम्ल यांचा पायांतील पदार्थावर रासायनिक परिणाम होऊन ते कुजणें.

७. सोसाव्याच्या वाऱ्यामुळें भिंती ढकलल्या जाणें.

८. किंचिद्गोल (Segmental) कमानीवर अधिक बोजा पडल्यामुळें त्यापासून बाजूच्या भिंती ढकलल्या जाणें.

यांपैकी मुख्य कारण पायाखालची जमीन खचणें हेंच होय. खडक किंवा कठिण मुरुम खेरीज करून बाकी सर्व प्रकारचे तळ कमी अधिक प्रमाणांत खचतातच. जमीन खचली झणून भीति नाही. परंतु ती सर्वत्र सारखी खचली पाहिजे.

पायाची रुंदी व खोली

पायाची रुंदी व खोली ह्या, ज्या प्रकारचा थर खाली लागेल त्यावर अवलंबून असतात. पायाची रुंदी वाढविल्यानें इमारतीचा बोजा जास्त क्षेत्रावर वांटला जाऊन पायाखालची जमीन फार खचत नाही. परंतु खोली वाढविल्यापासून तसा कांहीं फायदा होत नाही. जितकें खाली जावें, तितकी तेथील जमीन वरील मातीच्या भारामुळें घन म्हणजे भरीव झालेली असते. सुमारे तीन फुटांपर्यंत खोल

पाया नेण्यांत एक विशिष्ट गोष्ट साधते. ती ही कीं, जमिनीच्या पृष्ठभागावरील पाणी, वारा, हवेंतील व इतर आम्ल आणि क्षार यांचा परिणाम त्या खोलीपर्यंत जमिनीवर होत असतो. कित्येक वेळां जमीन धुळून जाऊन पाया उघडा पडतो. कित्येक वेळां पृष्ठभागावरील पाण्यानें माती फुगली किंवा उन्हांनें सुकली तर जमिनीच्या वरील फूट दोन फूट जाडीच्या थरांवर साहजिकच परिणाम होतो.

पायाची रुंदी किती ठेवावी हा महत्त्वाचा प्रश्न आहे. कठिण सुरुम किंवा खडकावर पायाची रुंदी भितीच्या जाडीपेक्षां फार तर सहा इंच ते एक फूट अधिक ठेविली तरी पुरेशी आहे. इमारत तिहींपेक्षां अधिक मजल्यांची व भक्कम जाड दगडी भितींची नसेल तर नरम सुरुमांत सुद्धां तितक्या रुंदीचा पाया ठेवण्यास हरकत नाहीं. इतर प्रकारच्या जमिनींची भारवाहक शक्ति कमी अधिक असते, त्या मानानें पायाची रुंदी कमी अधिक ठेवावी लागते. हेतु हा कीं, दर चौरस फूट पायावर येणारा एकंदर भार त्या त्या जमिनीच्या भारवाहक शक्तीच्या मर्यादेच्या आंत पडावा. प्रत्येक जातीच्या जमिनीची भारवाहक शक्ति किती असते तें खाली दिलें आहे.

जमिनीचा प्रकार.

- (१) काळी माती
- (२) वाळसर, शाडवट माती
- (३) पोयट्याची (नर्दीतील गाळाची) माती
- (४) वाळूचे गोटे, चाळमिश्रित माती
- (५) ओलसर मध्यम आवळलेली माती
- (६) सुकी चिकण माती
- (७) माण माती
- (८) बारीक वाळूमिश्र माती ३।४ फुटांखालची
- (९) आवळून बसलेली वाळू
- (१०) कठिण शाडू
- (११) नरम सुरुम
- (१२) कठिण सुरुम
- (१३) कठिण खडक

द. चौ. फू. टन.

- अर्धा ते पाऊण
पाऊण ते १
०.३५ ते ०.५०
१.५० ते २
१ ते १.२५
३ ते ४
२ ते ३
३ ते ४
२ ते ३
१।१ ते २
३ ते ४
४ ते ६
६ ते ३०

वरील कोष्टकांत भारवाहकशक्ति दिली आहे. आपल्या इमारतीच्या वावर्तीत पायाच्या दर चौ. फु. वर किती बोजा पडेल हें काढण्याकरितां इमारतीचें एकंदर अंदाजी वजन काढून त्यास पायांतील एकंदर चौ. फू. क्षेत्रानें भागावें, किंवा एकंदर बोजास त्या जमिनीच्या भारवाहक शक्तीनें भागावें. म्हणजे एकंदर किती चौ. फू. क्षेत्राच्या पायावर इमारत बांधावी हें समजेल. इमारतीचें एकंदर वजन काढतांना ठोकळ अंदाज काढला तरी हरकत नाहीं. त्याकरितां इमारतीच्या कार्मीं लागणान्या मालांचीं वजनें खालीं दिलीं आहेत:—

नांव	दर घनफुटाचें वजन पौंड
दगड जंबुरी (जांभा) (Laterite)...	११० ते १३०
„ कुसंदाचा (Sandstone) ...	१५० ते १६०
„ काळा (ट्रॅप) ...	१६० ते १८०
„ पोरबंदर ...	१४०
विटा पक्क्या भाजलेल्या ९"X४½"X२½"	७० ते ८५
माती (खड्ड्याचें माप) ...	११० ते १२५
माती (उकरलेली) ...	८० ते ९०
शहाबादी फरशी १" जाड दर चौ. फु.	१२
दगड चुन्याचें बांधकाम दर घ. फू.	१५०
„ मातीचें ” ”	१४५
विटांचें चुन्यांत ” ”	१२०
„ मार्तीत ” ”	११२
कच्च्या विटांचें मार्तीत बांधकाम	१०५
सर्व साधारण लांकूड	४५
कांक्रिट, चुना व दगडी खडीचें	१४०
„ ” विटाच्या रोज्यांचें	१२०
„ सिमेंट व खडीचें किंवा सलोह	१५०
गिलावा चुन्याचा	१०० ते १०५
„ मातीचा	९२ ते ९५
छप्पर नळीच्या कौलांचें दर चौ. फु.	१५

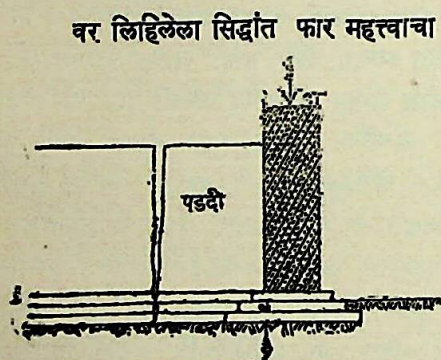
नांव	दर घनफुटाचें वजन पौंड
छप्पर नळीच्या कौलांचें दुहेरी दर चौ.फु....	... २५
„ मंगळुरी „ „ ...	... १२
„ पण्याचें „ „ ...	... २
„ माळवदी „ „ ...	... ९० ते १००
„ चुनेगची „ „ ...	... ९० ते १००

यांशिवाय इमारतीवर येणारा बोजा म्हणजे आंत ठेवले जाणारे जड सामान, यंत्रें, माणसांचा जमाव वगैरे; शिवाय जोरानें बारा वाहून लागला म्हणजे त्याचाहि दाव दर चौ. फुटावर १० पासून २५ पौंडांपर्यंत पडतो. तोहि हिशेवांत धरला पाहिजे. माणसांच्या गर्दीचा बोजा हलका असतो परंतु तो एकदम पडतो व थोड्याच वेळांत कमी किंवा नाहिसाहि होतो. त्यामुळे जड अचेतन वस्तूंच्या बोजापेक्षा त्याचा फार अधिक परिणाम होतो. त्याचें वजन असतें त्याच्या दुप्पट धरण्याची बहिवाट आहे.



पायांतील बांधकामाची रुंदी वाढवून दर चौरस फूट पायावर पडणारा बोजा कमी करण्यांत पायाखालची जमीन खचूं नये हाच हेतु असतो, असें नाहीं. खडक खेरीज करून पायांतील जमीन कसलीहि असली तरी ती थोडी बहुत खचतेच. बांधकामसुद्धां त्यावर पडणाऱ्या वरच्या बोजामुळे खचतें. म्हणून जमीन खचणें किंवा न खचणें ही बाब महत्त्वाची नसून ती सर्वत्र सारखी खचावी अशी तजवीज करणें हेंच महत्त्वाचें आहे. याकरितां तळांत कांकीट घालतात. पाण्यांत मनुष्य उभा राहिला तर खात्रीनें बुडेल. परंतु तोच त्यावर एक फळी ठेवून तिजवर उभा राहिला तर तरंगूं शकेल. या उदाहरणांत फळीनें जें कार्य साधतें तेंच पायाखालच्या कांक्रिटामुळे होतें. फळीवर मनुष्य उभा राहिला तर ती पहिल्यासारखी अगदीं वर राहिल असें नाहीं, तिचा थोडा भाग पाण्यांत बुडेल, तथापि वरील मनुष्याचा भार तोलून धरूं शकेल. त्याचप्रमाणें इमारतीचें. पाण्यांत ठेवलेल्या फळीच्या उदाहरणावरून आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट दिसून येते ती म्हणजे, फळीच्या एका टोंकावर जर मनुष्य उभा राहिला तर तें टोंक

पाण्यांत ज्यास्त बुडून दुसरें टोंक उचललें जाईल व मनुष्य पाण्यांत पडेल. तो तरंगूनच राहावा असें करावयाचें असेल तर पाण्यावर राहणाऱ्या फळीच्या चौरस क्षेत्राचा मध्यबिंदु व मनुष्याचा गुरुत्वमध्यबिंदु हे दोन्ही एका उभ्या (Vertical) रेषेंत असले पाहिजेत (आ. ३९ पहा). जर ते तसे नसतील, म्हणजे वरील उदाहरणांत मनुष्य जर थोडासा कोणत्याहि एका बाजूस सरकला, तर फळी डळमळें लागेल व मनुष्यानें आपला तोल सांभाळला नाहीं, म्हणजे वरील दोन बिंदू एका उभ्या (Vertical) रेषेंत न आणले तर तो खास पडेल. हीच गोष्ट इमारतीच्या पायाच्या बाबतींतहि लागू पडते. पायाची जमीन ही वरील उदाहरणांतील फळी व इमारतीचा बोजा हें उभ्या राहिलेल्या मनुष्याचें वजन अशी कल्पना केली म्हणजे, पायांतील जमिनीच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु व वरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु हे एका उभ्या (Vertical) रेषेंत आले पाहिजेत हें स्पष्ट झालें. ते तसे नसतील तर ज्या बाजूस जास्त भार पडला आहे त्याखालची जमीन अधिक खचेल व तशी खचल्यास वरील उदाहरणांतील फळीप्रमाणें ती तिरपी होईल व तिच्यावरोबर इमारतीचा तेवढा भागहि तिरपा होऊन खाली जाईल व त्यामुळें भेगा पडतील.



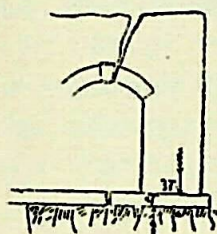
आकृति नं. ४०

फुटी भित आहे. दोहोंचाहि पाया सारख्याच मजबुतीचा करून पायांतील बांधकाम तुटक न ठेवतां एकसंधी सलग आहे. भिंतीवर वरच्या मजल्याचा व छपरांचा बोजा आहे. पडदीवर कांहींच बोजा नाहीं. अर्थातच भिंतीवरील बोजामुळें पायांतील जमीन खचून तिरपी झाली. पडदी भिंतींत गुंतविली असल्यामुळें

परिणाम होतात हें दाखविण्यासाठीं खालीं एक दोन उदाहरणें दिली आहेत. बाजूच्या ४० व्या आकृतींत एक नेहमीं घडणारा प्रकार दाखविला आहे. आकृतींत पांढरी दिसणारी एक नळ इंची विटेची पडदी आहे व तिरप्या रेषांत छेद दाखविलेली एक दीड

पडदीचा कांहीं भाग भिंतीबरोबर कलला व आकृतीत दाखविलेल्या ठिकाणी भेग पडली. याचें खरें कारण भिंतीवरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु भिंतीखालीच असून पायाखालच्या जमिनीचा मध्यबिंदु मात्र कोठें तरी डाव्या बाजूस लांबवर राहिला. त्यामुळें भित खचून बाहेर कलली व पडदीत भेग पडली.

दुसरें उदाहरण खाली दिलें आहे. त्यावरून कमानीच्या मध्यभागी नेहमी भेगा कां पडतात या गोष्टीचा उलगडा होईल. आकृति ४१ मध्ये एक कमान दाखविली आहे. खालचा पाया दोन्ही भुजां (Abutment) च्या



खाली व कमानीच्या तळाखालीहि सारखाच व सलग असल्यामुळें पायाच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु कोठेंतरी 'ब' या जागीं आहे व बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु 'अ' या ठिकाणीं आहे. त्यामुळें 'ब' खालचा पाया खाली खचून 'ब' भित बाहेर कलते व बहुधा कमानीच्या मध्यभागाशेजारीं भेग पडते. वरील दोन उदाह-

रणांवरून एक गोष्ट लक्षांत घेण्याजोगी आहे ती ही

आकृति नं. ४१ कीं, एकाद्या भिंतीवर कमी बोजा व तिला संलग्न असलेल्या दुसऱ्या भिंतीवर अधिक बोजा असेल तर दोहोंच्या पायांतील व वरील बांधकाम तुटक ठेवावें, सलग ठेवूं नये. आणि दुसरी गोष्ट, पायाच्या क्षेत्राचा मध्यबिंदु व इमारतीच्या बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु एका उभ्या (Vertical) रेषेत बरोबर आणणें कठिण पडत असेल तर निदान बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु थोडा आंतील बाजूस पडेल अशी व्यवस्था करावी. त्याचा परिणाम असा होतो कीं, इमारतीस भेग पडून भित कललीच तर ती आंतील बाजूस कलती होईल व आंतील बाजूस भिंतीस सांवरून धरण्याकरितां पुष्कळ आडव्या भिंती असल्यामुळें धोका प्राप्त होणार नाही. वरील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें जर भित बाहेर कलली तर मात्र तिला कसलाहि आधार रहात नाही. बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु आंत पडावा याकरितां वरील उदाहरणांत जर कमानीखालच्या पायाची रुंदी कमी केली किंवा तेथील पाया अजिबात गाळला तर इमारतीच्या बोजाचा मध्यबिंदु खास आंतील बाजूस पडेल आणि दोन्ही भिंती आंतील बाजूस कलतील व एकमेकांस आधार देतील.

भूपृष्ठभागाखालीं जे थर मिळतात त्यांचे खालीं लिहिल्याप्रमाणें भाग केले आहेत.

१. माती—काळी रवाळ, काळी चिकण, पांढरी शाडवट, काळी किंवा पांढरट चोपण, वाळसर, मुरमाड, माण.

२. नरम मुरुम—टिकावनें मोकळा करून फावड्यानें सहज भरतां येईल असा. यांत पिठ्या व कपऱ्या असे आणखी भेद आहेत.

३. कठिण मुरुम—टिकाव व फावड्यानें आयासानें निघणारा पण ज्यास सुरंगाची मुळीच जरूरी नाही असा.

४. कठिण मुरुम व गोटे—कठिण मुरमाच्या पोटांत मोठेमोठे टोळे किंवा जाड फत्तर असलेला थर.

५. नरम खडक—टिकाव व पहारी यांनीं कटवून लहान मोठ्या तुकड्यांच्या रूपानें निघणारा खडक सुरंग लावल्यानें हा काढण्यास सोपा जातो. यास जागजालीं ' सप ' (पडदे) असतात.

६. कठिण खडक—एकसंधी मोठमोठ्या फत्तरांचा बनलेला, जो सुरंगा-शिवाय निघणें शक्य नाही असा.

मातीवरील पाया

मातीमुळें हवा थंड राहते. कारण माती उष्णतावाहक नाही. परंतु पायाकरितां जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं सुमारे तीन चार फूट माती असून खालीं मुरमाचा थर लागेल तर तो कमी खर्चात होणारा उत्तम पाया समजावा. त्याहून जसजसें खालीं यावें लागेल तसतसा अधिकाधिक खर्च येईल. सात फुटांपर्यंत जर मुरुम लागला नाही तर त्याहून खोल जाण्यांत मतलब नाही. त्यास कांहीं अन्य तऱ्हेनें मजबुती आणणें खर्चाच्या दृष्टीनें सोईचें होईल. पृष्ठभागाखालीं निव्वळ काळी चिकण माती असेल तर तें फार धोक्याचें आहे. कारण तिच्यांत पाणी मुरलें म्हणजे ती पुष्कळ फुगते. त्यामुळें तिच्याशीं संलग्न असलेल्या पायाच्या भागावर तिचा दाब बसतो व पुढें उन्हांनें ती सुकू लागली म्हणजे आकुंचित होऊन तिच्यांत फार खोल भेगा पडतात. त्या वेळीं पायावर ताण बसतो व त्यावरोबर इमारतीच्या बांधकामास भेगा पडतात.

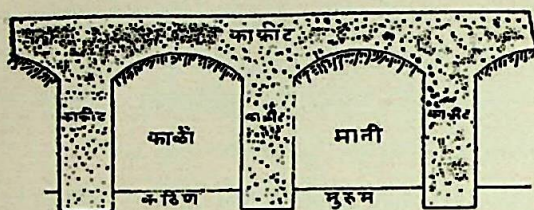
पायांत बऱ्याच खोलीपर्यंत चिकण माती आहे असा संशय असेल तर चारी कोपऱ्यांत ६।७ फुटांपर्यंत खोल खड्डे पाडवून घ्यावे. त्यापुढेहि सर्व निव्वळ काळी

चिकण माती आहे असें दिसून आलें तर सर्व इमारतीचा पाया त्याहून अधिक खोल घेण्यांत हंशील नाहीं. कारण इतके खोल चर खणण्यास त्यांची रुंदीहि वाढ-वावी लागते; व इतक्या रुंदीचे व इतक्या खोलीचे चर चुन्याच्या कांक्रिटानें भरून आणणें फार खर्चाचें काम आहे. अशा वेळीं खालीलपैकी कोणत्या तरी युक्तीचा अवलंब करावा:—

(१) चर सहा फुटांपर्यंत खाली नेऊन खालील २॥ ते ३ फुटांचा भाग वाळूनें भरून पाणी शिंपडून धुमसावें आणि त्यावर नेहमीप्रमाणें चुन्याच्या व खडीच्या कांक्रिटानें भूतलाखालीं एक फुटापर्यंत भरावें. वाळूच्या अंगां असा एक मोठा गुण आहे कीं, तिच्यावर कितीहि दाब पडला तरी ती खचली जात नाहीं. तथापि वाजूस सरकण्यास अवकाश मिळाला तर ती सरकू शकते. या-करितां ओढ्याच्या प्रवाहाशेजारीं किंवा थोड्या अंतरावर खोल दरड असेल तर त्या ठिकाणीं वरील प्रकार धोक्याचा आहे. पाण्याच्या फटकांच्यासरशीं किंवा उंदरांनीं खोल शिरून दरडीतून आडवीं विळें पाडल्यास वाळू सरकली जाऊन त्यामुळे भिंतीखालीं पोकळी होऊन वरच्या वजनानें पाया खचला जाऊन धोका होण्याचा संभव आहे. वाळू घालावयाची असेल तर जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं तीन फुटांच्या आंत ती घालूं नये. चिकण काळी खेरीजकरून इतर प्रकारच्या मातींत हा प्रकार फार चांगला आहे.

(२) सुमारे ५ फुटांपर्यंत नेहमीपेक्षां म्हणजे ३ ते ४ फूट रुंद चर खणून नेहमीप्रमाणें चुन्याच्या कांक्रिटानें भरावा व कांक्रिट व बांधकाम जमिनीच्या-वर आल्यावर पाया भरून ८-१० दिवस झाल्यानंतर चराच्या दोहों वाजूस तळापर्यंत खणून खालपासून वरपर्यंत कांक्रिटशेजारीं सुमारे ६ इंच रुंद वाळू किंवा मुळम भरून मागे उकरलेली माती भरावी व पाणी शिंपडून धुमसावें. हेतु हा कीं, पावसानें माती फुगली किंवा उष्णतेनें सुकली तर मध्यंतरीं वाळू किंवा मुर-माचा थर असल्यानें तिच्यापासून उत्पन्न होणारा दाब किंवा ताण यांचा पायावर प्रत्यक्ष परिणाम होऊं नये. परंतु ज्यास्तींत जास्त जितक्या खोल भेगा जातील त्याच्या खालीपर्यंत चर नेले नाहींत तर कांक्रिटच्या खालीं सुद्धां भेगा पडून त्यांत वाजूची वाळू सरकून जाण्याची भीति असते.

(३) तिसरा प्रकार असा की, इमारतीच्या चारी कोपऱ्यांत पायाच्या



रेषांच्या मध्य भागीं सुमारे ८-१० फूट अंतरावर तीन, चार किंवा अधिक फूट लांबीसुंदीचे चौरस खडे ८-१० फूट खोल खणून दोन खड्ड्यांतील

आकृति नं. ४२.

भागांत सुमारे तीन फूट खोलीचे चर असे खणावे कीं, तळांत त्यांस कमानीचा आकार येईल (आकृति नं. ४२ पहा). त्यांत कांक्रिट किंवा चुन्यांत डबरी बांधकाम करावें. भूतलाखाली १ किंवा १॥ फुटापर्यंत कोपरे वापरण्याची जरूरी नाहीं. कोपऱ्यांतील किंवा मधल्या खड्ड्यांतील कांकीट करितांना किंवा डबरी बांधकाम रचतांना त्याच्याबरोबरच कमानीसारख्या तळ असलेल्या चरांतहि त्याच प्रकारचें कांक्रिट किंवा डबराचें काम करावें. असें केल्यानें इमारतीचा सर्व वोजा कमानीवरून कांक्रिटचे किंवा बांधकामाचे जे खोल पिलर वनविलेले असतात त्यांच्यावर पडतो, व ते खोल नेऊन लांबीसुंदीनें भक्कम केले असल्यानें ढळत नाहींत. कमानी करण्याचें काम फार सोपें असतें. कारण त्यांना तळांत किंवा बाजूला आधारफळ्या लागत नाहींत, व त्या जमिनीखाली असल्यामुळे सरळ रेषेत ओळंब्यांत करण्याची जरूरी नाहीं. एकंदरीत खर्च कमी येऊन साध्या मजुरांकडूनहि काम होऊं शकतें.

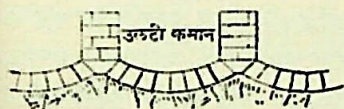
(४) बरील कांक्रिटच्या किंवा दगडी बांधकामाच्या पिलर ऐवजी पोलादी किंवा सलोह कांक्रिटचे ८-१० फूट किंवा त्याहूनहि अधिक लांबीचे सोट (Piles) तयार मिळतात ते घणाचे ठोके मारून आंत गाडतात व त्यांच्या माथ्यावर जमिनीतील चरांत सलोह सिमेंट कांक्रिटच्या छावण्या जागच्याजागी ओतून त्या आवळल्या म्हणजे त्यांच्यावर बांधकाम रचतात. जेथें साधनें विपुल आहेत तेथें घणाच्या ऐवजी सोटांच्या माथ्यावर तिकटणें (तिपाई) उभें करून त्याच्या गर्भांत टांगलेल्या मण्यां (Pulley) वरून मनुष्याच्या किंवा इंजिनाच्या शक्तीनें लोखंडी जड गोळा खालीवर करून त्याचे प्रहार करितात. यामुळे काम फार त्वरित होतें. मुंबईस समुद्र हटवून संपादन

केलेल्या बाळुसय भूमीत वरील प्रकारानें सोट ठोकून वर २-३ मजली इमारती बांधल्या आहेत.

(५) पांचव्या प्रकारांत पायाचे चर नेहमीप्रमाणें २॥ फूट रुंद व ४ फूट खोलीचे खणून कांकिटानें भरून आणावे व त्यावर जोत्याचें बांधकाम रचावें. जोत्याचा जो पाटथरांचा एक ४ ते ६ इंच जाडीचा थर देतात त्याच्या ऐवजीं त्याच्या तळांत अर्धा इंच जाडीच्या लोखंडी तीन शिगा सहा सहा इंच अंतरावर भितीच्या लांबीशीं समांतर वसवाव्या व वर ४-५ इंच जाडीचा सिमेंट कांकीटचा थर ओतावा. असें करितांना त्यांच्या दोहों बाजूस फळ्यांचा आधार द्यावा लागतो.

असाच आणखी एक चार ते सहा इंच जाडीचा थर खिडक्या दरवा-
ज्यांच्या माथ्यावरोवर छावणीसारखा परंतु सर्व भितींवर वसविल्यास इमारत कितीहि उंचीची असली तरी धास्ती नाही. याचा मूळ हेतु हा आहे कीं, पायां-
तील कच्च्या धरामुळें कदाचित् पाया खचलाच तर सलोह कांकिटाच्या तुळ्यांचा छावणीसारखा उपयोग होऊन वरील सर्व वोजा त्या तोळून धरतात.

(६) सहाव्या प्रकारांत जमिनीत पायाच्या जागेवर थोडेंसें खणून त्यांत



आकृति नंबर ४३त दाखविल्याप्रमाणें उलट्या कमानी रचतात. उलट्या कमानी रचणें फार सोपें आहे. कारण तळांत तशाच आकाराचे चर खणले म्हणजे त्यांना आणखी आधार देण्याची जरूरी

आकृति नं. ४३.

नाहीं. उलट्या कमानींमुळें दोन गोष्टी साधतात. पहिली, कमानीच्या तत्त्वाप्रमाणें वरील इमारतीचा भार पिलरवरून कमानीवर येऊन वाटला जातो, व दुसरी, कमानीच्या गोलाकृतीमुळें तो अधिक क्षेत्रावर पडतो. त्यामुळें दर चौरस फुट क्षेत्रावर भाराचें प्रमाण कमी होतें.

काळ्या चिकणमातीच्या थरावर पाया ठेवणें जरूर असल्यास वरील तजविजींशिवाय खालील प्रतिबंधक उपाय योजणें चांगलें:—

१. इमारतीच्या आसपास वळचणीचें पाणी तुंबून राहणार नाही अशी तजवीज करावी. सर्व पाणी भराभर दूर वाहून जाईल असा जमिनीस उतार द्यावा.

२. ज्यांचीं मुळें फार खोल जातात अशीं झाडें, उदाहरणार्थ वड, पिंपळ, पायरी, नांदुक, घरापासून ५० फुटांच्या आंत वाहूं देऊं नयेत.

कठिण शाडू असल्यास चार फूट खोल चर खणून ते तळांतून कांक्रियांनं भरून आणल्यास बहुधा पाया खचत नाहीं. पायांत नरम मुरुम लागून तो निदान दोन फूट जाडांचा असेल तर त्याजवर कांक्रियाचे थर धुमसून वसविल्यास सामान्य इमारतीस पुरेसा भक्कम पाया होतो. नरम मुरमाच्या खालीं फूट दीड फुटांवर कठिण मुरुम असेल तर दोन तीन मजली इमारतीस सुद्धां घास्ती नाहीं. अशा स्थितींत मुरुमांत एक फूट खोलपर्यंत चर खणून मुरमावर कांकीट करून वर बांधकाम रचवें.

माण नांवाची एक माती आहे ती खणूं लागल्यास टिकावाच्या प्रहारावरोबर अगदीं थोडी तुटून निघते इतकी ती चिवट असते. परंतु तिच्यावर पाणी पडलें कीं ती विरघळते. याकरितां भूतलाखालीं सुमारे ४ फूट खोलीचे चर खणून अशा मातीवर कांकीट करून पाया ठेवण्यास हरकत नाहीं.

जमिनीच्या पृष्ठभागाखालीं वाळू असेल तर ती पायाकरितां वाईट नाहीं. शिवाय वाळूमुळें हवा शुद्ध राहते, परंतु वाळू उष्णतावाहक असल्यामुळें थंडी व उष्णता या दोहोंचाहि ताप होतो.

भूतलावरील पाणी, हवा व वनस्पति यांचा ३॥ फूट खोलीपर्यंत परिणाम होतो असें सामान्यतः समजलें जातें. याकरितां कोणच्याहि प्रकारच्या मातीवर पाया ठेवणें असल्यास निदान तितक्या खोलीपर्यंत चर खणणें श्रेयस्कर आहे. जमिनीस फार उतार असेल तर त्या उतारांत चरांचा तळ न खणतां जागजागीं पायच्या किंवा टप्पे ठेवून तळाचे निरनिराळे भाग एकेका सपाटींत आणावे.

चराच्या तळांत माती, मुरुम, खडक कांहींहि असो, कांकीट भरण्यापूर्वीं एका लांकडी धुमसानें किंवा लोखंडी पहारीनें तळांत दोन दोन हातांवर ठोके मारून आवाज कसा येतो तें पहावें. बदबद आवाज आल्यास खालीं पोकळी आहे असें समजून त्या भागांत आणखी थोडें खणावें. खणखणीत आवाज आल्यास कांकीट भरण्यास सुरुवात करण्यास हरकत नाहीं.

तळांत पोकळी आहे कीं कसें हें तपासून पाहण्याची आणखी एक युक्ति आहे. ती अशी कीं पायाच्या तळांत पुष्कळ पाणी ओतावें. जर मुंग्या, वाळवी

किंवा उंदीर, घुशी यांनी पोखरून पोकळी केली असेल तर तिच्यांत भराभर पाणी जाईल व पृष्ठभागावर हवेचे बुडबुडे दिसून येतील. पोकळी आहे अशी खात्री झाली तर, त्या ठिकाणी उकरून खाली कांक्रीट भरून जागा सपाट करावी.

भरीच्या जागेत जर नाइलाजास्तव इमारत बांधायची असेल तर तळांत एकतर खाली चांगला पक्का धर लागेपर्यंत पाया खोल नेला पाहिजे. परंतु तें काम अत्यंत खर्चाचें असेल तर जागजागी बांधकामाचे पिलर तळापासून बांधून आपून त्यावर कमानी बांधून त्यांच्यावर भिंती रचाव्या; व तेंहि अतिशय खर्चाचें काम असेल तर ८।१० फूट खोल खड्डे खणून त्यांत दगडी बांधकामाचे पिलर बांधून त्यांच्यावर जोत्यावरील पाटथराऐवजी सलोह कांक्रीटाच्या तुळ्या वनवाव्या व त्यांच्यावर भिंती रचाव्या व शक्य तों अगदीं हलकी इमारत बांधावी.

काळ्या मातीशिवाय इतर कोणत्याहि तऱ्हेची माती फार खोल असेल, म्हणजे उदाहरणार्थ तांबडी, मुरमाड, चोपण, शाडवट, वाळसर इत्यादि, तर अशा मातीत (जर ती घट्ट असेल तर) तीन ते चार फूट रुंदीचे व ४ ते ५ फूट खोल चर खणून तळांत १ ते १।१ फूट वाळू घालून तिच्यावर पाणी ओतून धुमसावें व वर चुन्याचें कांक्रीट पसरून पाया ठेवावा. त्यास कांहींच हरकत नाहीं.

कृत्रिम रीतीने पाया मजबूत करणे

पायांतील जमीन कृत्रिम रीतीने टणक करण्याचेहि अनेक मार्ग आहेत. इमारतीचा बोजा व तिचें महत्त्व हीं लक्षांत घेऊन त्यांपैकी सोईस्कर वाटेल त्या मार्गाचा अवलंब करावा. यांपैकी पहिला अगदीं सोपा मार्ग म्हणजे पायाच्या तळांत दगडाच्या काचळा उभ्या बसवून किंवा नदीतील गोटे नीट जुळवून बसवून त्यावर खूप पाणी ओतावें व जड धुमसानें ठोकून खाली बसवावे व वर मुरुम पसरून तोहि पाणी शिंपून धुमसावा व त्यावर कांक्रीटाचे थर टाकावे.

दुसऱ्या प्रकारांत दोन दोन फुटांवर चराच्या जागेवर १०।१२ फूट खोल व ६ ते ९ इंच व्यासाचीं भोंकें गिरमिटानें पाडून त्यांत ओला वाळू धुमसून भरावी, किंवा फूट दोन फुटांवर लांकडी खुंट घणाचे प्रहार करून ठोकावे व त्यांचे माथे कापून एका सपाटींत आणावे. त्यांवर एक लांकडी किंवा सलोह सिमेंट कांक्रीटाची तुळई ओतावी व तिजवर भिंत रचावी.

तिसऱ्या प्रकारांत २०।२५ फूट उंचीची भक्कम तिपाई उभी करून तिच्या मध्यभागी एक मणी (Pulley) बसवून तिच्यावरून यंत्राच्या किंवा मनुष्यांच्या साहाय्याने २।३ टन वजनाचा घणासारखा लोखंडी गोळा एकदम तितक्या उंची-वरून खाली टाकतात, त्यामुळे त्याखालची जमीन दबून ती इमारतीचा भार सहन करण्यास समर्थ होते.

चवथ्या प्रकारांत चिवट लांकडाचे ६।७ इंच व्यासाचे ६।७ फूट लांब सोट (Piles) तयार करून त्यांना खाली टाकून त्यांना पोलादाची निमुळती अणी बसवितात व माथ्यावरहि एक लोखंडी जाड शेंबी (Collar) बसवितात. असे खुंट किंवा सोट जागजागी पायाच्या ठिकाणी उभे ठेवून त्यांवर यंत्राच्या साहाय्याने ७।८ शें पौंड वजनाच्या लोखंडी घणाचे ५।६ फूट उंचीवरून प्रहार करितात. लांकडी सोटांच्या ऐवजी अलीकडे सलोह सिमेंट कांक्रीटाचे खुंट वापरतात, कारण ते कुजण्याची भीति नसते.

पायांत निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळे थर लागण्याचाहि संभव असतो. उदाहरणार्थ, कांहीं भागांत २-३ फुटांवर मुळम तर, शेजारीच मुरमासारखी दिसणारी परंतु अगदी नरम शाडू किंवा मातीहि असू शकेल. अशा वेळी ज्या ठिकाणी नरम माती किंवा शाडू लागेल तेथें टणक भाग लागेपर्यंत खोल खणलें पाहिजे व गोळ्यांचें कांकीट करून भरलें पाहिजे. अगदी थोड्याच भागांत नरम माती व दोहों वाजूस काठेण मुळम असेल तर दोहों वाजूंच्या मुरमावर एक कमान बांधून मधला नरम भाग तसाच ठेवावा.

लांकडी खांब किंवा दगडी पिलर लहानसा असतो, परंतु वरील बोजाचा बराच भाग त्याच्यावर एकवटून पडतो, म्हणून त्याच्या खाली पाया अधिक भक्कम करण्याची जरूरी आहे. खाली खडक किंवा चांगला मुळम असल्यास भीतीच नाही. परंतु माती, शाडू वगैरे असतील तर पायाच्या इतर भागावर दर चौरस फुटावर किती बोजा पडेल त्याच प्रमाणांत खांबाखालीहि बोजा पडवा म्हणून त्या मानानें तेथील पायाची लांबी व रुंदी ही वाढविली पाहिजेत. हेतु हा की, एकाच भागावर अधिक बोजा पडल्यामुळे तो अधिक खचला जाऊ नये.

मार्तातील पायाचे चर खोल गेले तर, त्यांत ताबडतोब कांक्रोट भरलें पाहिजे. नाहीतर चराच्या कडा उभ्या राहू शकत नाहीत, त्या भेगळून पडतात.

त्यामुळे आंतील माती काढावी लागून शिवाय रुंदी वाढल्यामुळे कांक्रीटभरणीचा खर्च वाढतो. अशा वेळीं दोन्ही कडांच्या बाजूस फळ्या बसवून चरांत आढर्बी दांडर्बी ठोकून त्या गच्च बसवितात. काळ्या किंवा इतर भेगळणाऱ्या मार्तांत खोल चर खणावयाचे असले तर असें करावेंच लागतें.

पाया आखणें

साहित्यः—(१) ५० फुटी टेप एक, (२) दोन फुटी फूटरूल एक, (३) गवंड्याचा लोखंडी गुण्या, (४) पानसळ, (लेव्हल वाटली), (५) ओळवा, (६) टिकाव, (७) लांकडी खुंट्या किंवा जमीन मुरमाड अगर खडकाळ असेल तर चार इंची चपटे खिळे २५, (८) सुतळीचा विंडा सुमारे ५०० फूट लांबीचा, (९) चुन्याची फकी किंवा राख.

आंखणी करावयाची ती पायाच्या तळांतील मापाची असते, वरची नव्हे. किती रुंदीचा व खोलीचा पाया खणावयाचा हें खालीं जो धर लागतो त्यावर अवलंबून आहे. जोत्यावरील भिंतीच्या जाडीपेक्षां निदान ६ इंच अधिक रुंदीचा पाया असावा. कोणत्या प्रकारच्या धरास किती रुंदीचा पाया असावा हें मागें ' पाया ' या सदराखालीं दाखविलेंच आहे. पायांतील मापाचा एक नकाशा अगोदर कागदावर काढून त्याचा ठोकताळा पाहून नंतर जमिनीवर आंखणी करावी. खुंट्या किंवा जमीन कठिण असल्यास पायाच्या बाह्य रेषांच्या बाहेर २-३ फुटांवर खिळे ठोकावे. प्रथम दोन खुंट्यांस दोरी बांधून बाहेरची एक रेषा पक्की करावी. ही सिद्धरेषा झाली. सुतळी न तोडतां शेजारच्या एका खुंटीस गुंडाळून सिद्धरेषेशीं काटकोन करून शेजारच्या बाह्य रेषेवरून जाईल अशी ताणावी. काटकोन करण्याकरितां गुण्या भरावा; तथापि गुण्यापेक्षां अचुक साधन म्हणजे टेपाची तीन फूट लांबी कोपऱ्यांत सिद्धरेषेशीं समांतर धरून दुसऱ्या बाजूस म्हणजे काटकोनांत चार फूट लांबी व या तीन व चार फूट अंतरांचीं टोके टेपाच्या पांच फूट लांबीच्या अंतरानें कर्णरेषेंत जोडावीं. सिद्धरेषेशीं समांतर असलेला टेपाचा भाग अचल ठेवावा व त्याशीं काटकोनांत धरलेला

चार फूट लांबीचा भाग जरूरीप्रमाणें मार्गेपुढें करून कर्णरेषेंतील पांच फुटांच्या टेपाच्या टोंकांशीं मिळवावा. या रीतीनें काटकोन करणें अगदीं सोपें असून फार थोड्या वेळांत तें बिनचूक साधतें. तीन, चार व पांचच्या ऐवजीं दीड, दोन व अडीच किंवा सहा, आठ व दहा हीं अंतरें घेतलीं तरी चालतील. जितकीं अंतरें जास्त लांब तितकें अधिक बिनचुक काम होतें. ही रीत खाली दिलेल्या भूमिति-शास्त्राच्या प्रमेयावर वसविली आहे.

काटकोन त्रिकोणांतील काटकोनाच्या बाजूंच्या दोन्ही भुजांच्या वर्गांची बेरीज काटकोनासमोरील रेषेच्या म्हणजे कर्णाच्या वर्गाबरोबर असते. जसें:— $(३)^२ + (४)^२ = (५)^२$ किंवा $९ + १६ = २५$. तसेंच $(६)^२ + (८)^२ = (१०)^२$ म्हणजे $३६ + ६४ = १००$.

याप्रमाणें बाहेरचीं चारी मापें प्रथम गुण्यांत पर्कीं करतांना काटकोनांतील कोणतीहि दोन मापें नकाशांतील मापाबरोबर ठेवावीं. व चारी कोपरे काटकोनांत पक्के केल्यानंतर राहिलेल्या दोन बाजू समोरच्या दुष्ट्याबरोबर आहेत कीं नाहीं तें पहावें. त्या असल्या तर पहिला ताळा बरोबर जमला. नसल्या तर पुनः टेपानें ३-४-५ या अंतरांनीं सर्व काटकोन तपासावे. सर्व मापें व काटकोन हीं बरोबर जमलीं ह्मणजे शेवटचा ताळा पहावा. तो असा कीं कोणत्याहि दोन तिरप्या कोपऱ्यांमधील दुष्टे (कर्ण) काढून राहिलेल्या दोन कोपऱ्यांमधील अंतर तितकेंच आहे कीं नाहीं हें पहावें. सर्व काटकोन बरोबर असले तर तें बरोबर आलेंच पाहिजे. या अंतरास 'विक्रम' ह्मणतात. विक्रम फूट व इंचांत मोजण्याची जरूरी नाहीं. एका बाजूचें जें माप येईल तें हातांत घरून तितकें दुसऱ्या बाजूस येतें किंवा नाहीं हें पाहिलें ह्मणजे झालें.

याप्रमाणें बाहेरील चारी मापें निश्चित झालीं म्हणजे पायाच्या रुंदी-इतकी जागा मापून घेऊन आंतील रेषा त्यांस समांतर आखाव्या. या वेळीं गुण्या भरण्याची किंवा अन्य रीतीनें काटकोन करण्याची जरूरी नाहीं. हें झाल्यानंतर आंतील खोल्यांच्या पडद्यांच्या भितींचीं मापें आंखावीं. आंखलेल्या दोरीवर फकी किंवा राखेची रांगोळी घालून सर्व दोऱ्या सोडल्यानंतर टिकावाच्या अणीनें टोचे मारून या सर्व रेषा पक्क्या कराव्या, म्हणजे वाऱ्यानें किंवा जनावरांच्या अगर माणसांच्या वर्दळीनें रांगोळी पुसून गेली तरी खुणा राहतात. खुट्या मात्र सर्व

पाया खणून आंत कांक्रिट भरण्याचें पुरें होईपर्यंत उपद्रं नयेत. म्हणजे केव्हाहि संशय आल्यास पुनः मापें तपासणें कठिण जात नाहीं.

जमीन फार उतरती असेल तर खुट्यांस बांधलेल्या दोऱ्या पाणसळीनें साधारण एका तळांत आणून नंतर मापें घ्यावीं. उतरत्या जमिनीवर मापें घेतल्यास चूक पडेल. तसेंच मापें घेतांना टेपास सारखा ताण द्यावा. एका वाजूचीं मापें घेतांना कमी व दुसऱ्या वाजूस अधिक ताण दिल्यासहि चूक येईल.

भूपृष्ठावर पायाकरितां आखलेली रुंदी पायांतील चरांच्या तळांत असली पाहिजे हें लक्षांत ठेवावें. पाया जितका खोल असेल त्या मानानें चराच्या दरडी उतरत्या म्हणजे स्लोपांत ठेवाव्या लागतात. त्यामुळें जसजसें खोल खणावें तस-तशी चरांच्या तळाची रुंदी कमी होत जाते. म्हणून चर खणून झाल्यावर पहिली आंखणी करण्याच्या वेळीं ज्या खुट्या रोविल्या असतील त्यांना पुन्हा सुतळी ताणून बांधून तिला लागून ओळवा सोडावा व चराच्या तळापर्यंत कोणत्याहि जागीं हा ओळवा चरांच्या दरडीस लागत नाहीं अशी खात्री करून घ्यावी. कोठें लागत असल्यास तेवढा भाग तासून साफ करावा. ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. हें पाहण्याचें काम या वेळीं राहिलें तर कांक्रिट भरल्यावर बांधकाम रचतांना पुन्हा तपासून पाहिलें तर, कांहीं ठिकाणीं कांक्रिट दोरीच्या बाहेर गेलें आहे तर कांहीं ठिकाणीं तें वरेंच आंत आलें आहे असें आढळून येईल. बाहेर राहिलें असल्यास कांहीं हरकत नाहीं, तेवढें कांक्रिटच व्यर्थ गेलें असें होईल. परंतु तें दोरीच्या आंत राहिल्यास त्यावर रचलें जाणारें सर्व बांधकाम त्या वाजूस विन-आधारी राहतें व मागाहून पाया वाढवून घेणें शक्य नसतें.

कांहीं चुकीमुळें कदाचित् अशी परिस्थिति प्राप्त झालीच तर तिला उपाय म्हणजे अशा जागीं बांधकामांत लांब हेदर बसवून रुंदी पाहिजे तेवढी वाढवून घ्यावी.

पायांतून खणून काढलेली माती शक्य तों तेथल्या तेथें खोल्यांच्या जागेवर टाकूं नये. पायाखोदाईचें काम मक्यानें दिलें असल्यास श्रम बांचविण्याकरितां ती तेथेंच टाकण्याची मक्तेदाराची प्रवृत्ति असते. परंतु त्यामुळें फार अडचण होऊन कांक्रिट धुमसतांना ही माती चरांत पडते. शिवाय मातीच्या भारामुळें चराच्या दरडी भेगळून आंत पडण्यालाहि मदत होते.

कांक्र्रीट भरणें

पायांत कांक्र्रीट भरण्यांत तीन हेतु आहेत. पहिला असा कीं, तळांतील उंचसखलपणा किंवा खांचखडे त्यानें भरून निघून सर्व तळ सपाट होतो. दुसरा, तळांत कांक्र्रीटाची एक प्रकारची तुळई बनून एकाद्या बिंदूवर बोजा एकवटल्यामुळें किंवा खालीं जमिनीचा भाग एकाद्या जागीं कमकुवत लागल्यामुळें इमारत खचण्याची वेळ आली तर, ही कांक्र्रीटाची तुळई त्यास तोलून धरते. तिसरा, एकाच ठिकाणीं पडणारा बोजा या कांक्र्रीटाच्या तुळईमुळें सर्व तळावर विभागला जातो व त्यामुळें दर चौरस फुटावर पडणाऱ्या बोजाचें प्रमाण कमी होतें.

कांक्र्रीट भरण्यास सुरवात करण्यापूर्वी चरांच्या तळांत भरपूर पाणी शिंपडून ते भिजवावें व बाजूची माती आंत पडली असेल तर ती काढून टाकावी. कांक्र्रीटांत निरनिराळ्या पदार्थांचें प्रमाण कसें असावें व तें कसें तयार करावें याचें विवेचन 'साधनें व सामग्री' या स्वतंत्र भागांत केलें आहे. कांक्र्रीट ओततांना तें वरून एकदम खालीं टाकूं नये; तसें केल्यास थर सारख्या जाडीचा बसत नाहीं व खडी घोळल्यासारखी चुन्यापासून वेगळी होऊन एका बाजूस पडते. याकरितां चरांत एक मनुष्य उभा करून त्यानें प्रत्येक घमेले आपल्या हातांत घेऊन एकसारखा एकाच जाडीचा थर रचत जावें. प्रत्येक घमेले ओतल्यानंतर तें पालथें आपटून परत द्यावें, म्हणजे त्यास चिकटलेला सर्व चुना खालीं पडेल. प्रत्येक थर नऊ इंच जाडीचा करावा. थर पसरून झाल्यानंतर प्रथम हळूहळू धुमसून तो दोन तीन तास तसाच सुकूं द्यावा व नंतर खूप जोरानें धुमसावा. धुमस चांगला झाल्याचें लक्षण म्हणजे खालचा चुना वर येऊन मोकळे खडे दिसूं नयेत. कांक्र्रीटाच्या माथ्यावर चुन्याचा छरा मारून खडे वुजविणें चांगलें नव्हे. योग्य प्रमाणांत चुना व खडी मिसळली असली व वेळेवर धुमस चांगला झाला तर माथ्यावर मोकळे खडे राहण्याचें कारणच नाहीं. दुसऱ्या दिवशीं पाणी शिंपून पुन्हां एकदां धुमसावें व नंतर त्याच्या वर कांक्र्रीटाचा दुसरा थर रचावा. याप्रमाणें थरावर थर रचून पाणी शिंपडून भूतलाखालीं ६ इंच ते १॥ फुटापर्यंत कांक्र्रीट भरावें. कांक्र्रीटाची भरणी चालूं असतांना व नंतर कांहीं दिवस सारखें पाणी घालीत असावें, तें सुकूं देऊं नये.

धुमसतांना कडा व कोपरे चांगले धुमसले जातील यावद्दल खवरदारी घ्यावी. या कामाकरितां लोखंडी धुमस पातळ असल्यानें कडा धुमसण्यास चांगला उपयोगी पडतो. त्याच्या ऐवजीं लांकडी चोपणीचा उपयोग हातानें केला तरी काम भागते. कांक्रिट टाकल्याबरोबर त्याजवर प्रथम हळूहळू व नंतर जोरानें धुमस चालवावा. खळ पडूं देऊं नये. व एकदां कांक्रिट आवळूं लागलें म्हणजे पुन्हां धुमस ठोकून तें हलवूं नये. कांक्रिट चांगलें झाल्याचें लक्षण हें कीं, २४ तासांनंतर वरचा एकहि खडा हातानें सहज निघूं नये.

भूतलाखालीं कांहीं अंतरापर्यंतच कांक्रिट करण्याचें म्हणजे जमिनीखालीं थोडें तरी बांधकाम करण्याचें कारण असें आहे कीं, कांहीं कारणांमुळे वरची माती धुपून गेली तरी पायांतील कांक्रिट उघडें पडूं नये. याकरितां त्याचा पाया भुइसपाटीखालीं ६ इंच ते १ फूट तरी असावा.

पायांतील बांधकाम

खेडेगांवांत व शहरांतहि कमी महत्त्वाच्या इमारतींच्या पायांत पुष्कळ ठिकाणीं कांक्रिट न भरतां एकदम चिखलांत दगडाचें बांधकाम करण्यास सुरवात करतात. मोठमोठे दगड एका शेजारीं एक बसवून त्यांच्या फटींत चिखलांत काचळा ठोकून बसवाव्या. चिखल थोडासा घट्ट करून त्यांत थोडी वाळू मिसळवावी. म्हणजे तो सुकल्यानंतर त्यास भेगा पडणार नाहींत व तो फारसा आकसणारहि नाहीं. चिखलांतील व चुन्यांतील बांधकामांत कांहींच फरक नाहीं. पोकळी न ठेवणें, दगड नैसर्गिक आसनावर सपाट बसविणें व भरपूर हेदर वापरणें या बाबतींत काळजी घेतली पाहिजे.

वस्तुतः पायांत कांक्रिटची जरूरीच आहे असें नाहीं. खांचखड्डे भरण्यापुरता सहा इंचांचा एक थर बसविला तरी चालेल. परंतु बांधकामापेक्षां कांक्रिट लवकर व थोड्या खर्चांत होतें, व धुमस चांगला बसला तर मजबुतीसहि चांगलें होतें. शिवाय तें विगाऱ्यांकडून करून घेतां येतें. गवंड्याची जरूरी नाहीं व धुमसामुळे पोकळी राहण्याची भीतीहि नाहीं. म्हणून बांधकामाच्या ऐवजीं कांक्रिट करण्याची बहिवाट आहे.

पायांतील बांधकामाकरितां मोठ्या अनगड दगडांचा उपयोग करितां येतो. बांधकामाचे कडाकोपरे नीट पाहिजेत असेंहि नाहीं. फक्त पोकळी राहूं नये

व पोकळीत चुना टाकला तर त्यांत काचळा ठोकून बसविण्याची काळजी घेतली पाहिजे. थर एकाच जाडीचे रचण्याचीहि जरूरी नाही. दगड मिजविल्याशिवाय बसवूं नयेत. नदीतील गुळगुळीत गोठ्यांचा उपयोग शक्य तों करूं नये. कारण त्यांस चुना चांगला चिकटत नाही. जमिनीच्या खाली सहा इंचांपासून कोपरे बसवावे व तेथून वर बांधकामहि एका दोरीत रचावें.

बांधकाम रचतांना कांक्रिटावर दोहों बाजूस टप्पा (Offset) सोडण्याची वट्टिवाट आहे. तो दोहों बाजूस सारखा सोडावा. बांधकाम रचतांना पांच पांच फुटांवर बांधकामाच्या रुंदीचे दुर्तोंडी हेदर बसवावे. इतके लांब हेदर जर मिळत नसतील तर दोन तोंडांस दोन असे बसवावे कीं, त्यांचीं मागील टोकें सहा सहा इंच एकापुढें एक येतील. यास सहा इंचांची “ गलजोड ” (Overlapping) म्हणतात.

जोतें व वरील रचना

जोत्याचें बांधकाम

जोत्याचे कोपरे भूतलाखालीं ६ इंचांवर वसवावे हें मागें सांगितलेंच आहे. हे वसवितांना पाया पेरण्याच्या वेळीं ज्याप्रमाणें चारी कोपऱ्यांत मेखा ठोकून बाह्य रेषा काटकोनांत पक्क्या केल्या, त्याचप्रमाणें याहि वेळीं करावें. दोन्ही बाजूंस सारखा टप्पा सोडून मध्यभागीं जोत्याचें बांधकाम करावें.

जोत्याच्या बांधकामास बाहेरच्या भितींत पुढील तोंडास खांडकी काम व मागील तोंडास डवरी काम करितात. मधल्या सर्व भिती दोन्ही तोंडांस डवर वसवूनच रचण्याची वहिवाट आहे. कारण हा सर्व भाग पुढें जमिनीखालीं झांकला जातो.

जोत्याकरतां वापरावयाचे कोपरे एक ते दीड फूट जाडीचे व त्या मानानें लांब जुडाचे वापरावे. कारण वरील इमारतीचा सर्व बोजा त्यांच्यावर पडतो. जोत्याचें काम करतांना लक्षांत ठेवण्याच्या मुख्य गोष्टी खालीलप्रमाणें आहेत:—

१. सर्व कोपऱ्यांचा तळ व माथा एका सपाटींत असावा.

२. एकमेकांसमोरच्या भितींचीं दोहों बाजूंचीं दुष्टी (लांबी) व सर्व काटकोन बरोबर असावे. ते तसे आहेत किंवा नाहीं याचा ताळा पाया पेरतांना “ विक्रम ” पाहून जसा मिळविला त्याचप्रमाणें करावें.

३. बांधकाम रचतांना गवंडी लोकांस अशी खोड असते कीं, दोहों बाजूंचे दगड अगोदर बसवून ते मध्यभागीं चुन्याचीं घमेलीं ओततात, व त्यांत दगड व काचळा बसवितात. हें फार वाईट आहे. प्रत्येक दगड पाणी शिंपडून भिजवून चुना टाकून त्यावर बसवावा व एका बाजूकडून दोन्ही कडा व मध्यभागांतील काम एकदम रचत दुसऱ्या बाजूस जावें. चुना पातळ असूं नये किंवा घट्टहि असूं नये. फार पातळ असेल तर पाणी सुकल्यावर बांधकाम खचण्याचा संभव असतो. फार घट्ट असल्यास दोन दगडांमधील फटींतून तो खाली शिरणार नाही. चुन्या-शिवाय दगड बसवूं नये व बसविलेल्या दगडांवर हातोडीचा ठोका मारल्या-शिवाय वर पुन्हां चुना टाकूं नये. पोकळी नुसत्या चुन्यानें भेजूं देऊं नये. तीत लहानमोठे दगड व काचळा बसवाव्या. केव्हांहि फटी व पोकळी हीं राहूं देऊं नयेत.

४. दर सहा फुटांवर बांधकामाच्या पूर्ण रुंदीचा एकेक बंद (हेदर) किंवा निदान दोन तोंडांस एकमेकांशेजारीं दोन आखूड बंद (हेदर) सहा इंचांची गळजोड देऊन बसवावे.

५. बांधकामावर भरपूर पाणी टाकावें. चुना केव्हांहि १५ दिवसपर्यंत सुकूं देऊं नये.

६. खोल्यांत फरशी करावयाची असेल तर, आंतील बाजूंचे जोत्याच्या भित्तींचे टप्पे जोत्याच्या माथ्याखालीं सहा इंचांपर्यंत आपून सोडून द्यावे, म्हणजे आंतील कांक्रोट व फरशी त्यांवर नीट बसतील (आकृति नं. ५५ पहा). म्हणजे फरशी बसवितांना जोत्याच्या टप्प्याचे दगड फोडावे लागणार नाहीत.

जोत्याची उंची सामान्यतः १॥ ते ४ फुटांपर्यंत ठेवितात. जोतें उंच असणें आरोग्याच्या दृष्टीनें चांगलें आहे व त्यामुळें इमारतहि उठावदार दिसते. तथापि, काटकर करवावयाची असेल तर १॥ ते २ फूट उंच जोतें पुरे आहे. त्याचे मुख्य उपयोग, वळचणीचें पावसाचें पाणी खाली पडल्यावर पुनः उसळून घरांत (विशेषकरून सोप्यांत) येऊं नये, जमिनींत मुरलेलें पाणी किंवा लोणा याची बाधा होऊं नये, विंचू, सर्प, किडे वगैरे प्राण्यांस सहजासहजीं घरांत शिरतां येऊं नये वगैरे आहेत. जोत्याचा शेवटचा ४ ते ६ इंच जाडीचा थर माठीव दगडाचे पाटथर किंवा चप (चांफर) किंवा गोलचा मारलेले जाड शहाबादी दगड किंवा सिमेंट

कांकीट यांचा गलथा (Cornice) देऊन वसविलेला असतो. याचे उपयोग:-
 (१) शोभा, (२) भिंतीच्या पूर्ण रंदीचा एक थर वसविल्याने वरील सर्व बोजा पायावर सारख्या प्रमाणाने विभागला जातो, (३) भिंतीच्या बाह्यांगावर पडलेले पावसाचे पाणी गलथ्यामुळे ओघवून तळापर्यंत न जाता थोडे दूर पडते. कित्येक ठिकाणी पाटथर भिंतीच्या पूर्ण रंदीचा वसवीत नाहीत.

कित्येक ठिकाणी जोत्याचे बांधकाम झाल्यावर पाटथर वसविण्यापूर्वी बांधकामावर चुन्याची आळी करून त्यांत २-३ दिवस पाणी भरून ठेवितात. यापासून फायदा होतो. कारण ओल्या ताज्या बांधकामावर एकदम बोजा पडत नाही.

वर जे जोत्याच्या पाटथरासंबंधाने तीन प्रकार सांगितले आहेत, त्यांपैकी शेवटचा म्हणजे सिमेंट कांकीटचा प्रकार पुण्यांतील किंमतीच्या मानाने सर्वांत स्वस्त पडतो असे अनुभवास आले आहे. त्यास आधारकरिता फळ्या व सुताराची प्रथम थोडी गरज लागते. परंतु नंतरचे सर्व काम बिगाऱ्यांकडून सहज होण्यासारखे आहे. फळ्यांचा उपयोग दुसरीकडे होतो. ज्या ठिकाणी काळ्या मातीत पाया ठेवावयाचा असतो व प्रतिबंधक उपाय ह्यानून मार्गे लिहिल्याप्रमाणे सलोह सिमेंट कांकीटचा एक थर घावयाचा असतो तेथे तर असे करण्याने दोन्ही कार्ये साधतात.

सुमारे ५० वर्षांपूर्वी बहुतेक सर्व घरांत व हल्लीं ठिकठिकाणी जोत्याचे बांधकाम तीन थरांत केलेले दिसून येते. यांपैकी तळांतील थरास वेदरी, मधल्यास गुंडा व वरच्यास पाटथरा म्हणतात.

तळघर

ज्या ठिकाणी पाया खोल न्यावा लागतो, त्या ठिकाणी जोत्याची उंची थोडीशी वाढविला तर अनायासे घराखाली तळघराची सोय करता येते. तळघर उपयुक्त व्हावयास पावसाचे पाणी आंत मुरू देता कामा नये. त्यास प्रतिबंधक उपाय म्हणजे तळांत व भिंतीस सिमेंटचा गिलावा करणे हा होय. तळांत पुष्कळ वेळां नुसत्या गिलाव्यानेही काम भागत नाही तर, तेथे सिमेंटचे कांकीट करून वर सिमेंटचा गिलावा करावा लागतो. तळघराची उंची निदान ६ फूट तरी असावी.

छपराकरितां “ पाटणी ” या सदराखालीं लिहिल्यापैकीं कोणत्या तरी तऱ्हेची योजना करावी व खालीं उतरण्यास सोपा जिना असावा. उजेडाकरतां बाहेरील जमिनीच्या संपाटीवर एक फुटावर आडव्या लांबट खिडक्या बसवाव्या व त्यास बारीक जाळी बसवावी, म्हणजे विंचू, सर्प यांचा प्रवेश व्हावयाचा नाही.

तळघराच्या भिंतींकरितां घराचा पाया खणतानाच चर खणावे व कदाचित् बाहेरील जमिनींतील पाणी शिरपून तळघरांत येण्याचा संभव असेल तर, चराच्या आंतील बाजूने ९ इंच रुंद, चुन्यांत डबरी बांधकाम व बाहेरील वाजूस सिमेंट १, वाळू २½, खडी ५ व तिखट (Fat) फकी ३ भाग, या प्रमाणांत मिसळून त्याचें कांकीट बाहेरील वाजून चरांत धुमसून सुमारे ६ ते ९ इंच जाडीची भर घालावी व नंतर भिंती वर आल्यानंतर तळघराच्या तळांतील माती खणून काढून डबरी बांधकामाचा आंतील पृष्ठभाग धुऊन त्यावर सिमेंटचा गिलावा करावा, म्हणजे बाहेर कितीहि ओल असली तरी आंत पाणी शिरपावयाचें नाही.

लोणा व त्यास प्रतिबंधक उपाय

घरांत लोणा चढण्याचीं बरींच कारणें असू शकतील. (१) घराशेजारच्या जमिनीस फार उतार असला व त्या मानानें घराचें जोतें जमिनीच्या सर्वांत उंच भागापेक्षांहि उंचावर ठेविलें नसेल तर घराचा जो भाग बाहेरील जमिनीच्या तळाबरोबर किंवा त्याहून सखलांत राहतो त्यांत बाहेरच्या जमिनींतील पाणी मुरतें. (२) घरांतील मोऱ्या फार दिवस तुंबल्या व त्या साफ करण्याचीं साधनें नसलीं किंवा असून त्यांकडे दुर्लक्ष केलें तर, पाणी वर जोत्यापर्यंतच नव्हे तर भिंतींत सुद्धां चढून लोण्याचा त्रास होतो. (३) जोत्यापर्यंत टाकलेली भर पाणी शोषून घेणाऱ्या मातीची असेल तर पाणी मुरतें. (४) भिंतीच्या बाहेरील पृष्ठभागावर पडलेलें पावसाचें पाणी भिंतींत मुरतें. (५) छप्पर भिंतीवर गळून भिंतींत पाणी मुरतें.

पहिल्या कारणास उपाय म्हणजे, जमिनीच्या सर्वांत उंच भागापेक्षांहि १॥ ते २ फूट उंच जोतें ठेवून त्या मानानें घरांतील सर्व जमीन त्या सपाटांत आणण्याकरितां उताराच्या वाजूस जितकी उंची येईल तितकी ठेवणें किंवा ज्याप्रमाणें बाहेरील जमीन चढली असेल त्या प्रमाणांत घरांत पायऱ्या ठेवून घरांतील निरनिराळ्या खोल्यांतील जमिनी निरनिराळ्या उंचीवर ठेवणें हा होय.

दुसऱ्या कारणांमुळे चढलेला लोणा विशेष महत्त्वाचा आहे. कारण त्यांत नुसतें पाणीच मुरलेलें नसतें; त्याबरोबर मोऱ्यांतून बाहेर जावयाची सर्व घाण जागच्या-जागी सांचून राहते व आरोग्य विघडवितें. मलेरियाचे डांस अशा ठिकाणी फार होतात. असें घर म्हणजे आजाराचें माहेर होऊन वसतें. यास उपाय म्हणजे जमिनी उकरून जुन्या मोऱ्या साफ करणें व त्यांच्या जागीं खापरी चिनी लाखलोटी (Glazed) नळ्या सिमेंटनें पक्के सांधे करून वसविणें हाच होय. तिसऱ्या कारणापासून चढणाऱ्या लोण्यास प्रतिबंधक उपाय करावयाचा झाला तर, (अ) अगोदर घराच्या सभोवार पडणारें पावसाचें पाणी भराभर वाहून जाईल अशा तऱ्हेचा उतार जमिनीत द्यावा. (व) एवढ्यानें भागत नसेल तर घरापासून २०।२५ फूट अंतरावर चारी वाजूस दोन तीन फूट खोल चर खणून त्यांच्या तळांत असा ढाळ द्यावा कीं, त्यांत जमलेलें सर्व पाणी एकाच ठिकाणीं येईल. हे चर दगडांनीं पोकळ भरून काढावे, व जवळपास जर नाला असेल तर तेथपर्यंत ते नेऊन सर्व पाणी नाल्यांत सोडावें. तशी सोय नसेल तर जेथें सर्व पाणी जमतें तेथें एक चुन्याचा ढोद बांधून जमलेलें सर्व पाणी वरचेवर उपसून वर टाकण्याची तजवीज करावी. व (क) जमिनी करितांना मुरमाच्या खालीं सुमारें ९ इंचांचा डबराचा थर द्यावा व त्यावर सहा इंच जाडीचें चुन्याचें कांकीट करावें. कोणी कोणी भित रचतांना जोत्याच्या खालीं भिंतीतच सुमारें ३ इंचांचा सिमेंट कांकीटचा थर वसवितात व पुढें तो तसाच खोल्यांतील जमिनीच्या खालीं हि बाढवितात. पुष्कळ वेळां कांकीटच्या ऐवजीं इंजिनांतील क्लिंक (Clinker), किंवा कोळशी (Cinders) किंवा चुन्याच्या कळ्या विरवून फकी चाळल्यावर जे चुनखडीचे अधिक भाजलेले न विरणारे खडे राहतात त्यांचा एक फुटाचा थर देतात व त्याच्यावर मुरमाची किंवा इतर तऱ्हेची जमीन करतात.

चवथ्या कारणांमुळे चढणारा लोणा निदान जोत्यापर्यंत वाट न वापरतां दगडच वापरण्यानें, बांधकामाच्या दरजा सिमेंटनें भरण्यानें व फारच झालें तर जोत्याच्या खालच्या बांधकामाच्या बाह्य भागास सिमेंटचा गिलावा करण्यानें थांबवितां येतो. पांचव्या कारणांतील गळकें छप्पर दुस्त करणें सोपें आहे.

लांकडी सांगाडा (Framed Structure)

कीं चुनेगची भिंती

आपल्या महाराष्ट्रांत जोत्यापर्यंत चांगलें पक्कें बांधकाम करून वर जितके मजले चढवावयाचे असतील तितका उंच सांगाडा लांकडी खांबलगी जोडून करावयाचा व खांबांमधील जागा कच्च्या बांधकामाच्या पडदीवजा भिंतींनीं भरून काढावयाची पुष्कळ वहिवाट आहे. अशा परिस्थितींत सर्व बोजा खांबांवरच येतो, म्हणून भिंती चिखलांत बांधल्या तरी चालतात. या पद्धतींत कांहीं गुण व कांहीं दोषहि आहेत. विशिष्ट परिस्थितींत ही रचना खास फायदेशीर होळें शकते. परंतु ती सर्वत्र लागू करणें अयोग्य आहे. ती कोणत्या परिस्थितींत चांगली व कां चांगली यांचें विवेचन खालीं विस्तारानें केलें आहे:—

या पद्धतीतील फायदे आहेत ते असे:—

(१) इमारत हलकी होते, कारण सर्व भार लाकडी खांबांवर पडल्यामुळे भिंतींची जाडी पुष्कळ कमी करितां येते. त्यामुळे पाया फार भक्कम करण्याची जरूरी नाहीं. परंतु उलट भिंती फार जाड रचलेल्या आढळून येतात.

(२) काम फार लवकर उठतें. या पद्धतींत ज्यास्त महत्त्वाचें काम म्हणजे सुतारकामच होय. एकदां सर्व खांबलगी जोडून उभ्या केल्या म्हणजे पाटणी व छप्पर रचण्यास हरकत नाहीं. त्याकरितां भिंती वरपर्यंत रचून घेण्याची वाट पाहण्याची जरूरी नाहीं. तें काम सावकाश सवडीप्रमाणें केलें तरी चालेल.

(३) खर्चाच्या दृष्टीनें हि ही पद्धत विशिष्ट परिस्थितींत फायदेशीर आहे.

(४) या पद्धतींत घराची खोलवंदी, फेरफार, दुरुस्ती, पुस्ती (Additions, Alterations) पाहिजे त्या भागांत करणें सोईचें पडतें. कारण भिंतीवर कांहींच बोजा नसल्यामुळे इमारतीच्या इतर भागास धक्का न लावतां कोणताहि भाग पाहिजे तेवढाच सहज पाडतां व पुन्हां बांधतां येतो. दुसरी गोष्ट, खालीं तुळई कोठें आहे तेवढें पाहून, पाहिजे त्या ठिकाणीं तिच्यावर पडदी रचून एका खोलीच्या दोन खोल्या करितां येतात. त्याचप्रमाणें भित्त न पाडतां हि लगांच्यावर भिंतींत भोंक पाडून जुन्या लगांवर नवीन तुळई ठेवून घराचा कोणताहि भाग सहज वाढवितां येतो.

(५) या पद्धतीत घराचा पाया थोडाबहुत एखाद्या ठिकाणी खचला तरी त्या गोष्टीचा परिणाम सर्व इमारतीवर फारसा होत नाही. कारण दगडमातीच्या भिंतीत लवचिकपणा किंवा स्थितिस्थापकत्व नसल्यामुळे त्यांना लवकर चिरा पडतात. लांकडी खांब फार झाले तर थोडे वांकतात किंवा झुकतात, परंतु मोढत नाहीत. शिवाय न खचलेल्या भागांतील खांब व लग खचलेल्या भागास कांहीं अंशी तोलून धरितात. याचे व्यवहारांतले एक उदाहरण, घ्यावयाचे म्हणजे १०।१२ किंवा अधिक खुरांवर उभ्या असलेल्या टेवलाचा एखादा खूर खाली टेकला नाही तरी त्यामुळे सर्व टेवल त्या वाजूस झुकावयाचे नाही.

या पद्धतीतील दोष :—

(१) सर्व इमारत लांकडी खांबावर उभी असते. ज्या ठिकाणी हवा भरपूर मिळत नाही जशा ठिकाणी लांकडास पोखरी (Dry rot) लागण्याचा संभव असतो. तसे झाल्यास इमारत लवकर खोलबंदीस येते. व सामान्यतः दगडचुन्यांपेक्षा केव्हाहि लांकडाचे आयुष्य कमीच असते, म्हणून लांकडी सांगाड्याची इमारत तितकी टिकाऊ नसते.

(२) कांहीं धक्का लागल्यामुळे किंवा उखळांत अथवा खलवत्यांत कांडण्या-कुटण्यामुळे मुद्दां सर्व इमारत हादरते. तोफेच्या आवाजाचाहि तोच परिणाम होतो.

(३) ह्या पद्धतीने घरे बांधतांना खरोखरच काटकसर कोठे व कशी करावी याची सामान्य माणसास माहिती नसल्याने उलट खर्च अधिक येतो.

(४) लांकडी सांगाड्यावरच वोजा असल्यामुळे रंद भिंतींचे कारण नसते. त्यामुळे कपाटे, कोनाडी यांसाठी मुद्दाम अधिक खर्च करून भिंती जाड घातल्या-शिवाय त्यांना जागा रहात नाही.

लांकडी सांगाड्याच्या पद्धतीचा खरा फायदा घ्यावयाचा असेल तर, अगदी पाया खणण्यापासून काटकसर केली पाहिजे. पाया जर खडक किंवा कठिण मुरमासारखा चांगला असेल तर खांबाखाली तेवढ्यापुरतेच दोन फूट चौरस खडे खणून ते कांफिटाने भरून तेवढाच भाग पक्का केला तरी चालण्याजोगे आहे. लांब चर खणण्याची जरूरी नाही.

सांगाड्याच्या पद्धतीत भितीचा उपयोग पडद्यांसारखा होत असला तरी शीतोष्णापासून व चोराचिलटांपासून संरक्षण व्हावें म्हणून बाहेरच्या भिती जाड ठेवणें इष्टच नव्हे तर अवश्यक आहे. उन्हाचा ताप न व्हावा म्हणून भितीचो जाडी निदान नऊ इंच तरी पाहिजे, व चोरांपासून संरक्षण होण्याकरितां ती सव्वा फूट तरी पाहिजे. एवढ्या जाड भितीखाली, त्या बाहेर झुकून नयेत म्हणून जरूरी-पुरता पाया पाहिजे. परंतु मधल्या भितीच्या ऐवजीं सहा इंचो पडद्या चालतलि व त्यांना खोल व रुंद पायाची जरूरी आहे असें नाहीं आणि जर कोपऱ्यांत व मध्य-मार्गी ८।१० फुटांवर खड्डे खणून ते चुन्याच्या कांक्रीटानें व बांधकामानें जोत्यापर्यंत भरून आणून त्यावर सलोह सिमेंट कांक्रीट (Reinforced concrete) च्या तुळ्या ठेवल्या व अशा तुळ्यांवर जर मधल्या पडद्या रचल्या तर पायाची मुळींच जरूरी नाहीं. पायांतील चर खणणें, त्यांत कांक्रीट भरणें व जोत्यापर्यंतचें बांधकाम ह्या सर्वांचा खर्च वांचून त्याबद्दल फक्त जोत्याच्या माथ्यावरोवर एक एक सलोह सिमेंट कांक्रीटाची तुळई मात्र ठेवावी लागेल.

भक्कन भितीच्या इमारतीत मधल्या भितीस एक विशिष्ट कार्य करावयाचें असतें. तें म्हणजे सोसाळ्याच्या वाऱ्यामुळें व कदाचित् पाया खचल्यामुळें बाहेरच्या लांब भितीची प्रवृत्ति आंतील वाजूस झुकण्याची असली तर मधल्या भिती त्यांना सांवरून धरतात. सांगाड्याच्या घरांच्या पद्धतीत सर्व खांब लंगांनीं जखडलेले असतात, त्यामुळें मधल्या भितीस तें काम करावें लागत नाहीं. म्हणून त्या पातळ असल्या तरी हरकत नाहीं.

परिशिष्ट 'अ' मध्ये दिलेल्या नकाशापैकीं नकाशा नं. १ वरील इमारत लांकडी सांगाडा व बाहेरील भिती कच्च्या बांधकामाच्या (वीटचिखलाच्या) व मधल्या पडद्या ६ इंची विटांच्या बांधल्यास येणारा खर्च व बाहेरील भिती पक्क्या दगडचुन्यांत बांधल्या व आंतील पडद्या वरच्यासारख्याच ठेवल्या तर येणारा खर्च यांची तुलना खाली दाखविली आहे:—

बाहेरच्या भितीतले खांब:—

तळमजला	नग	लां.	फू.	रुं.	इं.	जा.	इं.	घ.	फू.
खांब	१८	×	१०	×	५	×	५	३१	३५
लग	१७१	र. फू.	×	४	×	५		२३	७५

वरचा मजला	नग	लां.	फू.	इं.	जा.	इं.	घ. फू.	
खांब	१८	×	१०	×	४	×	४	२०.००
लग	१७१	र. फू.	×	४	×	५	२३.७५	
								<u>९८.७५(९९)</u>

दर ७ रु. घ. फू. प्रमाणें ६९३ रु.

दगडमातीच्या मिती

१॥ फू. जाड व १० फू. उंच	घ. फू.
दोन्ही मजल्याचें बांधकाम	३४७६
वजा दरवाजे, खिडक्या, कपाटांची पोकळी	३२०

एकूण ३१५६

दर २७ रु. बास प्रमाणें ८६० रु.

एकूण—१५५३ रु.

याच्या ऐवजी बाहेरील मिती पक्क्या चुन्याच्या घरल्या तर,

३१५६ घ. फू. × ३५ रु. दर बासास प्रमाणें ११०५ रु.

मिताडी लग (फक्त वरच्या मजल्यावर)

१७१ र. फू. × ४ इं. × ५ इं. = २३.७५ दर ७ रु. प्रमाणें १६६ रु.

१२७१ रु.

१५५३ रु. - १२७१ रु. = २८२ रु.

यावरून लांकडी सांगाड्याचें काम २८२ रुपयांनीं महागच पडतें. म्हणून लांकडी सांगाड्याचा पुरा फायदा घ्यावयाचा असेल तर बाहेरील मितीच्या ऐवजी सहा इंची पडद्या चुन्यांत रचाव्या व मजबुतीकरितां दोन दोन फुटांवर लांकडी दासे खांबांत खांचून व खिळे ठोकून बसवावे. किंवा प्रत्येक चवथ्या किंवा पांचव्या थरांत सिमेंट व वाळू १ : ४ या प्रमाणांत मिसळून चुन्याच्या ऐवजी वापरून पोटांत दोन सूत जाडीच्या दोन शिगा खांबांत भोकें पाडून त्यांत गुंतवून किंवा $\frac{3}{4}$ सूत जाडीच्या छरपट्ट्या खांबांस खिळ्यांनीं ठोकून बसवाव्या. याबद्दल विस्तृत विवेचन पुढें 'पडद्या' या भागांत केलें आहे.

उन्हाचा ताप होऊं नये म्हणून पूर्व व पश्चिम बाजूस पडव्या असाव्या. अर्थातच अशा तऱ्हेची रचना शहराच्या मध्यवस्तीत जेथे चोराचें भय नसतें तेथेंच उपयोगाची.

मिती

ज्या ठिकाणीं दगड मिळण्यास फारशी अडचण पडत नाही त्या ठिकाणीं जोत्याच्या माथ्यापर्यंतचें काम दगडाचेंच करणें श्रेयस्कर आहे. त्याच्यावर कसलें काम करावें हा विचार घर बांधणाऱ्यास पडतो व त्याचा निर्णय सहजासहजीं होत नाही, म्हणून मुद्दाम खालीं कांहीं सूचना केल्या आहेत.

मिती (१) दगडाच्या, (२) विटांच्या, (३) कांकीटच्या, (४) लांकडी, (५) वीट व लांकूड यांचे मिश्रणाच्या व (६) लोहगर्भविटांच्या करितात. यांपैकीं दगड व विटा हे पदार्थ सामान्यतः वापरले जातात. त्यांचें विवेचन विस्तृत रीतीनें शेवटीं केलें आहे.

कांकीटच्या मिती खर्चाच्या दृष्टीनें सोईच्या आहेत. परंतु त्यांकरितां फळ्यांचे साने वापरावे लागतात. त्यांस खर्च फार येतो. याकरितां फार मोठें काम असेल तरच ते तयार करणें परवडतें. चुन्याच्या कांक्रिटाचे ठोकळे किंवा विटा करून त्यांच्या मिती बांधलेल्याहि पाहण्यांत येतात. परंतु घरीं असे ठोकळे किंवा विटा करूं गेल्यास त्यास फार वेळ लागतो. यंत्रशक्तीनें दाब देऊन वाफेवर लावून तयार करूं गेल्यासहि ते लहान प्रमाणावरील कामांत परवडत नाही. सिमेंट कांकीटचे ठोकळे लवकर व विनआयासीं तयार होतात, परंतु दगड किंवा विटांपेक्षां ते फार महाग पडतात.

लांकडी मितींचा उपयोग फक्त पडद्यांकरितांच करण्याचा आमच्या देशांत प्रघात आहे. त्यांस आगीचें भय फार असतें. ऊन्ह, पाऊस व थंडी यांचा त्यांवर परिणाम होऊन थोड्याच वर्षांत त्या निकामी होतात.

वीट व लांकूड यांच्या संयुक्त मदतीनें हि भिंती बांधतात. याचा अर्थ असा कीं, ५ ते ६ फुटांवर लांकडी खांबे लग्न वसवून त्यांच्यामध्ये ९ इंची किंवा ४॥ इंची वीटकाम करावयाचें. मजबुतीकरितां मध्यें १॥-२ फुटांवर आडवे वासे ठोकावयाचे. सर्व भार खांबांवर असल्यामुळें अशा इमारती २-३ मजली बांधणेंहि शक्य आहे. खर्चाच्या दृष्टीनें ही कल्पना फार सोईची आहे. परंतु चोरांपासून भय असतें व उन्हासुळें पडद्या तापल्या म्हणजे आंत उष्णता पोंचून त्रास होतो. उष्णतेपासून प्रतिबंध होण्यास महाराष्ट्रांत भिंती निदान ९ इंच जाडीच्या तरी पाहिजेत. शिवाय लांकडी खांबांस व लुगीस आगीचें भय असतें तें वेगळेंच. यासंबंधी विस्तृत माहिती पुढें ' पडद्या ' या प्रकरणांत पहावयास मिळेल.

वरील पद्धतीपेक्षां विटांचे पिलर ६ ते ८ फुटांवर बांधून त्यांच्यामध्ये ६ इंची किंवा ४॥ इंची पडद्या रचणें अधिक चांगलें. कारण त्यामुळें आगीचें भय रहात नाहीं. खर्चात थोडीशी वचतच होते. मधल्या विटांच्या पडद्या रचतांना दर चवथा थर सिमेंट व वाळूंत रचून त्याच्या पोटांत लोखंडी शिगा किंवा पातळ पट्ट्या घातल्या तर अधिक मजबुती येते. यावद्दलची विस्तृत माहिती पुढें ' पडद्या ' या प्रकरणांत दिली आहे ती पहावी.

दगड कीं वीट

दगड किंवा विटांच्या भिंती रचावयाच्या असतील तर वीट चांगली कीं दगड चांगला यावद्दल खालीं कांहीं सूचना केल्या आहेत:—

१. ज्या ठिकाणीं दगड इतका भरपूर व स्वस्त मिळतो कीं, त्या मानानें कसलीहि वीट महाग पडते, किंवा याच्या उलट जेथें दगड दुर्मिळ असल्यानें वीटच वापरावी लागते तेथें वीट कीं दगड हा प्रश्नच उरत नाहीं. परंतु ज्या ठिकाणीं या दोनीहि जिनसा सुबलक किंवा सारख्याच महाग मिळतात तेथें या प्रश्नाचा विचार येतो.

२. पहिली गोष्ट मजबुतीसंबंधाची. दगड विटेपेक्षां केव्हांहि मजबूत हें सांगवयास नकोच. तथापि इमारतीच्या टिकाऊपणाची मुदत किंवा इमारतीचें आयुष्य या दृष्टीनें दगडी इमारत जितकी मजबूत तितकीच विटांची समजण्यास कांहींच हरकत नाहीं.

आपली इमारत हजार दोन हजार वर्षे टिकेल असें कोणीहि समजस मनुष्य समजत नाही. व कांहीं विटांच्या जुन्या इमारती शेंदोनशें वर्षे झालीं तरी अद्यापि चांगल्या स्थितीत असलेल्या आपण पाहतो. यावरून बीट कमी मजबूत आहे असें म्हणण्यांत हंशील नाही.

चोराचिलटांच्या भयाच्या दृष्टीनें विटेचें कामच दगडी बांधकामापेक्षां अधिक मजबूत ठरेल. कारण दगडी भिंतीतून आंत प्रवेश करण्याकरितां चोरास मोक पाडावयाचें असेल तर सांधे ढिले करून दगड ओढून काढणें शक्य आहे. परंतु चुना चांगला असल्यास विटा व चुना यांचा असा एकजीव होतो कीं पुष्कळ प्रहार केले म्हणजेच लहानसा तुकडा पडतो.

गिलावा व नक्षीकाम करण्यास बीट फार उपयोगी पडते. विटेस जसा चुना चिकटतो तसा दगडास चिकटत नाही. यामुळें विटेवरील गिलावा फार मजबूत होतो. नक्षीकरितां बीट कमीअधिक फोडून तिला पाहिजे तसा आकार देतां येतो व नंतर गिलाव्यानें सफाई करितां येते. कपाटें, खिडक्या, दरवाजे फार असतील तर दगडी कोपऱ्यांपेक्षां विटेचे कोपरे सुलभतेनें व कमी खर्चात वसवितां येतात.

विटेचें काम लवकर उरकतें. कारण चौकोनी आकार तयार असतो. तिला घडावें लागत नाही. दरवाजे, खिडक्यांच्या दोहों बाजूंचें फाटाचें बांधकाम, तसेंच कमानीचें बांधकाम विटेचें केल्यास फार सुलभ होतें.

विटांचें बांधकाम पोकळ राहण्याचा संभव नाही व चुना ठराविक प्रमाणांत लागतो. दगडी कामांत पुरणी भरतांना काळजी घेतली नाही तर पोकळी राहते व जर गवंडी लोक निष्काळजी असतील व विशेषेकरून मालकाच्या खर्चानें माल वापरावयाचा असेल तर चुना फार खपतो.

वीटकामाचा आणखी एक असा फायदा आहे कीं, भिंतीची रुंदी ४॥ इंचांपासून वर कितीहि जाडीची ठेवितां येते. दगडी भिंत १५ इंच रुंदीची रचण्यास बरीच मेहनत पडते व दुसरा मजला चढवावयाचा असेल तर १८ इंचापेक्षां कमी रुंदीची भिंत पाहिजे तितकी भक्कम होत नाही. याच्या उलट १४ इंच रुंदीच्या विटेच्या भिंतीवर दुसरा मजला चढविण्यास मुळीच हरकत नाही. तात्पर्य, दगडी १८ इंच रुंदीच्या भिंतीनें जें कार्य होतें तेंच कार्य विटेच्या १४ इंच रुंदीच्या भिंतीनें

धेऊन शिवाय भिंतींत जाणारी जागा (चार इंच लांबीचा पट्टा व चार इंच रुंदीचा पट्टा) खोलीच्या वापरावयाच्या जागेंत मिळाल्यानं खोल्या मोठ्या होतात.

१५ इंची दगडी भित १४ इंची विटेच्या भिंतीपेक्षां मजबुतीस कमी याचें कारण दगडी काम कमकुवत असतें हें नसून दगडाचा आकार मोठा व वेडा-वांकडा असल्यानं १५ इंच रुंदींत मजबुतीकरितां जितका गुंतावा (Bond) पाहिजे तेवढा मिळत नाहीं हें होय.

वीटकामांतहि कांहीं दोष आहेत. विटा पाणी फार शोषून घेतात. त्यामुळें ज्या ठिकाणीं झडीचा अतिशय पाऊस पडतो तेथें भिंतींतील विटा पाणी शोषून घेऊन ओल्या होतात व त्यामुळें हवा सर्द होते.

वीटकामास वाहेरून गिलावा करण्याची वहिवाट आहे. त्यामुळें त्याची शोभा वाढून ऊन्ह व पाऊस यांचा त्यावर परिणाम होत नाहीं. परंतु वरचेवर रंग काढावे लागतात. नाहींतर पडलेल्या डागांमुळें त्या विशोभित दिसतात. अलीकडे वाहेरून सिमेंटचा छरा मारण्याची पद्धति रूढ झाली आहे ती गिलाव्यापेक्षां बरी. कारण रंग फिके पडण्याची भीति नसते. तरी एकंदरीत छरा किंवा गिलावा यामुळें वीट-कामाचा खर्च वाढतो.

बरील विवेचनावरून जोत्यावरील बांधकामाकरितां दगड वापरावयाचा कीं वीट हें ज्याचें त्यानं ठरवावें. कांहींजण तळमजल्यास दगड व वरच्या मजल्यास वीट वापरतात. तेणेंकरून वरच्या मजल्याचा बोजा कमी होतो. खर्चाच्या मानानं कोणतें काम कसें पडेल, याचा अंदाज काढण्याकरितां पुण्यांतील परिस्थितीस धरून खालीं एक उदाहरण दिलें आहे.

दगडी काम कळीचें (Uncoursed Rubble Masonry)

डबर ११ ब्रास दर ९ रु. प्रत्येक ब्रासास	११-४-०
बंद (हेदर) १॥ फुटां नग २०, दर १५ रु. प्रत्येक १०० नगांस	३-०-०
मळलेला चुना ३० घनफूट, दर २७ रु. १०० घनफुटांस	८-२-०
मजुरी, घडणें, जुडणेंसुद्धां १० रु. १०० घनफुटांस	१०-०-०
किरकोळ	१-२-०
	३३-८-०

वांटकाम

१३०० विटा, ९" X ४॥" X २॥" दर २१ रु. दर हजारि	२८-१०-०
मळलेला चुना ३० घनफूट, दर २७ रु. दर ब्रासास	८-२-०
मजुरी ८ रु. दर ब्रासास	८-०-०
* किरकोळ	१-४-०
	४६-००-०

मात्र विटांची मित १४" जाडीची असल्याने एका ब्रासांत १० फूट उंचीची मित ८॥ फूट लांब होते व दगडी मित ६ फूट ८ इंच होते. यावरून वरील सर्व खर्च या प्रमाणांत काढला तर तो रु. $४६ \times \frac{१४}{१०} = ३५-१२-००$ येतो. हा वरील दगडाच्या डबरी कामापेक्षा रु. २-४-००ने अधिक आहे. यांतील कांहीं फरक गिलाव्यांत सुद्धा कमी होऊ शकेल. कारण दगडी कामास निदान १॥ इंच जाडीचा गिलावा करावा लागतो, तोच वांटकामास पाऊण इंचाचा पुरा होतो.

वरील हिशेवांत दगडी बांधकामास लागणाऱ्या दगडी कोपऱ्यांची किंमत धरली नाही. सामान्य घराचे सर्व बांधकाम सरासरी ४० ब्रास धरले तर सरासरीने त्यांत वारा दरवाजे व दहा खिडक्या असतात. त्यांच्या दोहों बाजूंच्या, तसेंच मुख्य इमारतीच्या भिंतीच्या कोपऱ्यांची किंमत ह्या ४० ब्रासांवर वाटून दिली तर दर ब्रासामागे आणखी अडीच रुपये लागतात. ही गोष्ट विचारांत घेतली तर जेथे दगड व विटा वर लिहिलेल्या प्रमाणांत मिळतात तेथे विटेच्या बांधकामास दगडी बांधकामाइतकाच खर्च येतो असे सिद्ध होतं. विटेच्या बांधकामास अर्थातच कोपऱ्यांची किंमत घरावयास नको. कोणा अशी शंका घेईल की वांटकामांत बऱ्याच फुटक्या विटा निकामी होतात. हे खरे आहे. तथापि खासगी कामांत मोठे तुकडे बांधकामांत वापरतात. व लहान तुकड्यांचा कोबा करण्यास उपयोग होतो.

* वरील दोन्ही दर तुलनेकरितां घेतले आहेत. त्यांत पहाडा (Scaffolding) करितां दर ब्रास बांधकामामागे दीड रुपया तरी कमीत कमी धरला पाहिजे. कंत्राटदाराचा नफा त्याच्या बाहेर आणखी धरला पाहिजे.

वीटकामास बाहेरून गिलावा करावयाचा किंवा छरा मारावयाचा असल्यास त्याचा खर्च मात्र वरील हिशेबाच्या वर होतो. वीट चांगली असेल तर बाहेरील गिलाव्याची जरूरी नाही. शिवाय दरजा नट भरल्या तर नुसतें वीटकामहि वाईट दिसत नाही.

तुलनेकरतां दगडाचें सर्वांत कमी खर्चाचें काम वर घेतलें आहे, त्याच्या-ऐवजीं वीटकामाच्या तोडीचें एका बाजूस खांडकी व दुसऱ्या बाजूस डबरी काम हिशेबांत घरलें तर त्याचा खर्च:-

	दर	प्रत्येक	रु.
डबर ६० घनफूट	९ रु.	१०० घ. फु.	५-६-०
खांडक्या १३५ र. फु.	१०	„ १०० र. „	१३-८-०
हेदर ३० नग	१५	„ १०० नग	४-८-०
चुना मळलेला ३० घ. फु.	२७	„ १०० घ. फु.	८-२-०
मजुरी			१०-०-०
किरकोळ			१-४-०
			रु. ४२-१२-०

हा खर्च वीटकामाच्या ३५ रु. १२ आ. पेक्षां ७ रु. नें किंवा शेंकडा वीस टक्क्यानें जास्त आहे.

दोहोंचें भिन्नण करून तिसरा एक प्रकार करण्यांत येतो, तो हा काँ, सर्व काम दगडांचें रचून बाहेरच्या अंगास दिसणारे सर्व कोपरे दगडांचे वसवावयाचे, व आंतील अंगास सर्व कोपरे विटांचे वसवावयाचे. कपाटें, कोनाडीं यांस वरेंच कोपरे फक्त आंतूनच वापरावयाचे असतात, त्यामुळें वराच खर्च वाचतो व विशेषें-करून दरवाजे खिडक्यांचे आंतील कोपरे फाटाचे असल्यानें त्याबद्दल विटा वापरल्यास काम सुलभ होऊन खर्चहि कमी लागतो.

बाहेरून दगड व आंतून वीट असाहि कोणी कोणी प्रकार करितात, परंतु तसें करणें बरोबर नाहीं. कारण दगड वेडावांकडा व जाड असतो, वीट चौकोनी व पातळ असते. दोहोंचा सांधा बरोबर होणें शक्य नाहीं, त्यामुळें काम कमकुवत होतें. फारच झालें तर घराच्या आंतील भिंतींत कपाटांच्या मागल्या बाजूस

दगडांच्या ऐवजी वीट वापरली तर कपाटाची खोली वाढते व गिलाव्याखाली वीटकाम झांकून गेल्यामुळे तें वाईट दिसत नाही.

गवंडी काम

गवंडीकामाचे दोन भाग पडतात. एक घडई व दुसरा जुडई. दोनीहि सारख्याच महत्त्वाचे आहेत. इमारतीच्या बाबतीत गवंडीकाम मक्त्यानें थावयाचें असेल तर दोन्ही भाग एकत्र देणें सोईचें पडतें. नाही तर जुडई करतांना घडई करण्यांत दोष राहिल्याचें निमित्त करून जुडईदारांस वाईट काम पचविण्यास अवकाश मिळतो. गुण्यांतील कोरबंद कामाव्यतिरिक्त इतर तऱ्हेचें कसलेंहि घडईचें काम असेल तर त्या नमुन्याचे पत्रे कापून त्यांचे फर्मे (Forms, Templates) करून घडईदारास थावे लागतात. उदाहरणार्थ, कंगणीचा घाटदार गलथा (String Course), फाटाचे कोपरे, कमानीच्या कळ्या (आचकोन=Arch-stone) वगैरे, घडईत (१) घोटीव, (२) माठीव व (३) सडकीव असे तीन प्रकार आहेत. माठीव घडईत सुपरमाठ व चरवट माठ असे आणखी दोन पोटभेद आहेत.

घोटीव कामांत दगडास प्रथम माठीव घडई करून नंतर दुसऱ्या दगडांनं घासून पृष्ठभाग अगदीं गुळगुळीत करितात. इतका कीं, त्यांत आपलें प्रतिबिंब दिसतें. अशा तऱ्हेचीं कामें मोठां देवळें, राजवाडे यांसारख्या इमारतींत करितात. एमरीची पूड टाकून त्यावर दगडांनं घासल्यानं काम लवकर होतें. माठीव कामांत बारीक घडई केलेली असते. त्याचा पृष्ठभाग फारसा गुळगुळीत असावा लागत नाही. माठीव घडईचें बांधकाम जुनीं देवळें, जुन्या वाड्यांचीं जोतीं यांत पहावयास सांपडतें. हल्लीं पुढील दरवाजाच्या पायऱ्या, पाटथरे, मोठमोठ्या यंत्रांच्या बैठकी अशांकरितां माठीव घडई करितात. सडकीव घडई इतकी बारीक नसते. मोठालीं बुचें काढून सर्व पृष्ठभाग साधारण सपाटीत आणला म्हणजे सडकीव घडई होते. वर सांगितलेल्या पृष्ठभागाच्या घडईशिवाय तळमाथा व बाजू या ठिकाणींहि घडई करावी लागते. उत्तम कामांत सर्व दगड घडून पेटीसारखा

करितात व कनिष्ठ कामांत तेढतिपट काढून सर्व कोरा टापून सरळ करितात व तळमाथ्याच्या कोरा बाजूच्या कोरांशी गुण्यांत घडतात.

जुडई करितांना थराच्या बांधकामांत उभे सांधे ओळंब्यांत (Vertical) व तळमाथ्याचे सांधे साधनीत (Horizontal) असले पाहिजेत. घोटीव किंवा माठीव कामाशिवाय इतर बांधकामाच्या प्रकारांत दगडांस थोडी बुचें राहतातच. म्हणून बांधकाम बरोबर ओळंब्यांत यावें म्हणून तपासून पाहण्याचें साधन असावें या हेतूने कोपऱ्यांच्या नातऱ्या (Edge)च्या दोन्ही बाजूंस इंच सव्वा इंचाची माठीव घडईची पट्टी करितात. त्यामुळे सर्व कोपरे ओळंब्यांत आहेत की नाहीत हें समजतें. मध्यम व कनिष्ठ प्रकारच्या बांधकामांत मजबुतीच्या दृष्टीने बारीक सांध्यापेक्षा थोडे रुंद सांधेच चांगले. कारण त्यांत चुना चांगला भरतां येतो.

दगडी बांधकाम व त्याचे प्रकार

दगडी बांधकामाचे त्यांतील आडव्या किंवा तिरप्या सांध्यांवरून व कमी-अधिक मेहेनतीच्या घडईवरून निरनिराळे प्रकार कल्पिले आहेत.

(१) चिरेघंडी किंवा संगीन बांधकाम (Ashlar Masonry)

(अ) थराची जाडी बहुधा एक फुटापेक्षा अधिक असते व सर्व थर एकाच जाडीचे असतात. तसे नसलेच तर खालचे थर जाड असून वरचे उत्तरोत्तर कमी जाड असतात. दगड जितके मोठे तितकें चांगलें.

(ब) दर्शनी भागाचा पृष्ठभाग अगदी गुळगुळीत घोटीव करण्यापासून तो चारी कडांस इंच दीड इंच रुंदीची पट्टी ठेवून मध्ये २-२। इंच बुचें ठेवण्यापर्यंत सर्व प्रकारची घडई ठेवतात.

तळमाथा व बाजूची घडई जास्तीत जास्ती एक सुताचा सांधा राहील अशा वेतानें करतात. फार बारीक घडई केल्यास दगडास चुना चांगला चिकटत नाही. सांध्यांत चुन्याच्या ऐवजी बारीक चाळलेली वाळू व सिमेंट समप्रमाणांत मिसळून वापरतात.

सांधमोडः—एकमेकांवरील दाने थरांतील कोणत्याहि शेजारच्या दोन उभ्या सांध्यांमधील अंतर थराच्या जाडीच्या निम्म्यापेक्षां कमी असू नये.

(२) ढोकळ्यांचें थराचें काम (Block in course)

ह्या कामांत थराची जाडी ७ इंचापेक्षां केंव्हांहि कमी नसते. दगडाची रुंदी (पट्टी) जाडीपेक्षां कमी नसावी व लांबी किंवा दुमाला उंचीपेक्षां कमी नसावा. दगडाच्या दर्शनी बाजूस माठीव, सडकीव किंवा वुचें काढलेली घडई असते. वुचें ठेवलेली असतील तर कोपऱ्याच्या नातऱ्याच्या दोन्ही बाजूस इंच सव्वा इंचाची माठीव घडईची पट्टी घडतात. दगडांचे तळमाथे साधनीत व उमे सांधे ओळंब्यांत असून थराच्या जाडोइतक्या रुंदीची सडकीव घडईची कळाशी (Bedding) करितात. सांधे पाव इंचापेक्षां अधिक जाड असू नयेत. या कामांत मुख्यतः मोठमोठ्या व भरपेठ (शक्य तितकें पेटीसारखे चौकोनी) दगडावर व रुंद कळाशीवर भर असतो.

(३) खांडकी काम (फाडो काम), वर्ग पहिला

यांत उमे सांधे सरळ ओळंब्यांत असून सर्व आडवे थर त्यास काटकोनांत म्हणजे साधनीत असतात. थराची जाडी ६ इंचांपासून ९-१० इंचांपर्यंत असते. सांध्यांची जाडी दोन दोऱ्यांपासून तीन दोऱ्यांपर्यंत ठेवितात. प्रत्येक थरांत दोन फूट किंवा कमी जाडीच्या भिंतीत दर पांच फुटांवर जाडोइतक्या लांबीचे अखंड हेदर (बंद) वसवितात. कळाशीकरितां तळमाथ्याचा व बाजूची माठीव घडई तीन तीन इंचांपर्यंत करितात. त्याचप्रमाणें दर्शनी भागास माठीव घडई करण्यापासून दांड इंच जाडीची वुचें ठेवण्यापर्यंत सर्व प्रकार येतात.

दर्शनी बाजूस काचळा असू नयेत. सांध्यांची जाडी तीन दोऱ्यांपेक्षां अधिक असू नये. दर्शनी दगडा (Face stone)ची पट्टी व दुमाला ही थराच्या जाडीपेक्षां कमी नसावी.

खांडकी काम, वर्ग दुसरा

यांत व पहिल्या प्रतीच्या खांडकी कामांत अंतर इतकेंच कीं, या प्रकारांत घरांतील दगड सारख्या जाडीचे असले पाहिजेतच असें नाहीं. एका थराच्या जाडीत एकावर एक असे दोन दगड चालतात. सांध्यांची जाडी अर्ध्या इंचापर्यंत

असली तरी हरकत नाही. कळाशोकरिता माठीव घडई करीत नाहीत. खांडकीच्या कोरा सरळ रेषेत घडून तळमाथ्याचे सांधे साधनीत व उभे ओळंब्यांत ठेवितात. दर पांच फुटांवर एक दुतोंडी हेदर किंवा सहा सहा इंचांची गलजोड करून दोन आखूड हेदर बसवितात.

खांडकी काम, वर्ग तिसरा

ह्या प्रकारांत खांडक्या बहुधा सुतकीने किंवा हातोडीने नुसत्या टापलेल्या असतात. याचा अर्थ, त्यावर कळाशोकरिता टाकीने घडई करण्याचा प्रयत्न करीत नाहीत. दर पांच फुटांवर भिंतीच्या जाडीइतका एक किंवा सहा इंचांची गलजोड करून दोन आखूड हेदर बसवावे. एका थराच्या जाडीत दोन किंवा क्वचित् तीन दगड बसविले तरी चालतात. परंतु कोणताहि दगड दोन इंचापेक्षा कमी जाड असूं नये व त्याचे तळमाथे सपाट असावे. उभे सांधे ओळंब्यांत नसले तरी चालतात. तथापि दगडाच्या तळमाथ्याशी त्यांचा कोन केव्हाहि ६० अंशांपेक्षा कमी असूं नये. दगडाची पट्टी व दुमाला निदान जाडीइतका असावा. सांध-मोड चांगली व्हावी. व सांध्यांची जाडी पांच दोऱ्यांपर्यंत असावी. या तऱ्हेचें काम ओटहोस, खेडेगांवांतील घरे, कंपाउंडच्या भिंती यांकरितां करितात.

कोठें कोठें सहा इंची खांडकीचे थर असल्यास एक फूट जाडीचे कोपरे बसवून कोपऱ्यांच्या प्रत्येक थरांत खांडकीचे दोन थर बसवितात. दर्शनी भागास खांडक्या वापरून मागील म्हणजे घराच्या आंतील भागास डबर वापरण्याची फार बहिवाट आहे. याचीं कारणें, (१) दोहों वाजूस खांडकी काम केलें तर खर्च फार येतो, (२) आंतील वाजूस गिलावा करावयाचा असल्यामुळे खांडकीवर असलेल्या दगडांच्या चुचांमुळे गिलावा फार जाड वसतो व (३) कारीच्या खांडकीपेक्षां खाणींतील नरम दगडास गिलावा चांगला चिकटतो.

खांडकी व गंडी यांत फरक येवढाच कीं खांडकीला दुमाला चांगला असतो. निदान उंचीइतका दुमाला नसेल तर ती खांडकी वापरूं नये. गंडीचा दुमाला कमी म्हणजे उंचीइतका किंवा थोडासा अधिक असतो. खांडकीचा दुमाला उंचीच्या दीडपट ते दुप्पटपर्यंत असतो. अर्थातच लांब दुमाल्याच्या खांडक्यांचें काम गंडाकामापेक्षां मजबूत असतें.

खांडकीकामांत लक्षांत ठेवण्याच्या गोष्टी

१. प्रत्येक थरांत दर ५ फुटांवर एकेक बंद बसवावा. व खालच्या थरांत बसलेल्या दोन बंदांच्या मध्यमार्गी वरच्या थरांतील बंद बसवावे.

२. सांधमोड चांगली व्हावी तिचें अंतर खांडकीच्या उंचीच्या निम्त्यापेक्षां कमी असूं नये.

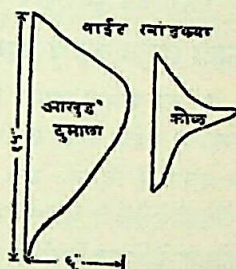
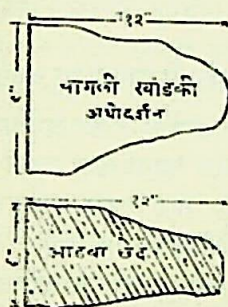
३. दोहों बाजूंच्या खांडक्या तळांत चुना टाकून त्यावर कोरड्याच लांबवर मांडून नंतर त्यांच्या उभ्या सांध्यांत चुना घालावयाचा व मधल्या पोकरांत चुन्याचीं घमेलीं ओतून चिपा बसवावयाच्या अशी वाईट खोल गवळ्यांस लागलेली असते. त्यांना तसें करूं देऊं नये. कित्येक गवंडी प्रथम एकच बाजू लांबच्या लांब रचत जातात व मग दुसरी बाजू घेतात व नंतर पुरणी भरतात. हें तर पहिल्या प्रकाराद्दूनहि गैर आहे. योग्य तऱ्हा म्हणजे दोन बाजूंस दोन गवंडी बसवावे. प्रथम बंदा (Header) च्या जागा ठरवून तेथें बंद आणून आडवे ठेवावे व दोन बंदांच्या मधल्या जागेंत दोघांनीं दोहों बाजूंनीं मिंत (कडा व पुरणी) एकदम रचत पुढें जावें. खालीं चुना टाकल्याशिवाय दगड ठेऊं नये. शेजारची खांडकी बसविण्यापूर्वीं प्रथम बसविलेल्या खांडकीच्या बाजूंवर चुना टाकावा व मग शेजारची खांडकी बसवावी. मिजविल्याशिवाय एकही दगड बसवूं नये. पुरणी भरतांना लांब दगड, चिपा अशा रीतीनें बसवाव्या कीं दोन बाजूंच्या खांडक्यांस सांधणारा तो एक दुवा होईल. पुरणीचा दगड चुना टाकल्याशिवाय बसवूं नये व दगड ठेवल्याबरोबर त्यांवर हातोडीचा एक ठोका द्यावा. याप्रमाणें सर्व बांधकाम एकदम रचत पुढें जावें. प्रत्येक थराच्या माथ्यावर बारीक काचळा बसवून तो एका सपाटीत करण्याची जरूरी नाहीं. उलट खडबडीत ठेवल्यास एका थराचा दुसऱ्या थराशीं गुंतावा होतो. बांधकामांतील चुना मुकूं देऊं नये. उन्हाळ्यांत दिवसांतून चार पांच वेळां व हिवाळ्यांत तीन वेळां तरी पाणी पडलें पाहिजे. पावसाळ्यांत पावसाची सर्द हवा असतांना १-२ वेळां पाणी टाकलें तरी चालेल.

खांडकी कामाकरतां वापरावयाच्या खांडक्या चांगल्या असाव्या. बडारी किंवा फत्तरफोड लोक वहातुकीस सोपें जावें ह्याणून दर्शनी भागास माप पूर्ण ठेवून

बाकीचा दगड फोडून काढतात. त्यामुळे वजन कमी होतें, परंतु दगड निरुपयोगी होतो. उत्तम खांडकी आकृति नं. ४४ व ४५ मध्ये दाखविल्याप्राणें निदान जाडीइतक्या पट्टीची, व जाडीच्या दीडपट दुमाल्याची असून तळमाथ्यास निदान दोन इंच सपाट असावी. तोंडास रुंद परंतु मागें चिचोळी झालेल्या खांडकीस 'कोळ' म्हणतात (आकृति ४७ पहा). तशी ती असूं नये. आकृति ४६ मध्ये १५ इंच पट्टी (लांबी)ची व सहा इंच जाडीची परंतु सहाच इंच दुमाल्याची खांडकी दाखविली आहे.

चांगल्या खांडक्यांचा नमुना.

वाईट खांडक्यांचा नमुना.



आकृति नं. ४४ व ४५.

आकृति नं. ४६. आकृति नं. ४७.

दगडी कळीचें काम (Random rubble)

हें काम चांगलें केलें तर दिसण्यांत सुंदर होऊन मजबुतीतहि खांडकी कामापेक्षा चांगलें होतें. अस्सल कळीकामास दर्शनी भागांत लहान चिपा चालत नार्हीत. दगड तोंडाकडून बहुतेक एकाच मापाचे असावे, लहान मोठे असूं नयेत. दर पांच फूट अंतरावर अखंड दुतोंडी हेदर बसवावे. सांधे तीन सुतांपेक्षा रुंद असूं नयेत व सांधेमोड चांगली व्हावी, म्हणजे एका खालीं एक उभे सांधे कोठेंहि असूं नयेत. दर्शनी भागाची साधारण सडकीव घडई असावी. दगडांचा दुमाला, रुंदी किंवा उंचीपेक्षा कमी असूं नये. मितीची रुंदी दोन फुटांच्या आंत असेल तर अखंड हेदर बसवावे व त्याहून अधिक असेल तर दोन बाजूस दोन हेदर सहा इंचांची गलजोड करून बसवावे.

(५) डबरी बिनकळीचें काम (Uncoursed rubble masonry)

यांत सांघे पांच दोऱ्यांपर्यंत चालतात. दोन किंवा तीन दगडांच्या मध्यें दर्शनी भागास थोडी जागा राहिली तर तिच्यांत लहानशी चीप बसविली तरी चालते. मजबुतीच्या दृष्टीनें ह्या कामांत दगड जितके मोठे तितकें चांगलें. दर पांच फूट अंतरावर एक एक दुतोंडी बंद बसवावा व सांघमोड कळीकामाप्रमाणेंच असावी. दगड खार्णीतून येतील तसेच हातोडी किंवा सुतकीनें थोडेसे टापून बसवितात. दगडाची सपाट बाजू तळ करावी व लांब बाजू दुमाल्यासारखी भिंतीच्या जाडींत जावी. दगडाची लांबी व रुंदी जाडीपेक्षां अधिक असावी. शेंकडा २५ दगड निदान पंधरा इंच दुमाल्याचे असावे.

कळी किंवा डबरी काम रचतांना ध्यानांत ठेवण्याच्या गोष्टी

१. या कामांत चपटा किंवा जाडीस कमी असलेला दगड दर्शनी उभा बसविण्याची गवंडी लोकांची फार प्रवृत्ति असते. कारण त्यामुळें काम लवकर आव-
रतें व चांगलेंहि दिसतें. असे दगड वास्तविक मोठें तोंड तळांत सपाट राहिल
अशा वेतानें ठेविले पाहिजेत. या संबंधीं असा एक ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा
कीं, कोणताहि दगड नैसर्गिक स्थितिंत जमिनीवर पडलेला जसा आढळेल तसाच
बांधकामांत रचावा. नाहींतर परिणाम असा होतो कीं, त्या दगडावर वरील बोजा
पडला म्हणजे तो वाहेर निसटण्याचा संभव असतो. अशा दगडास 'तट्टीबजा'
दगड म्हणतात. दगड उंचीस जितका असेल त्याच्या निदान सव्वापट तरी
भिंतीच्या जाडींत जावा.

२. आंतील पुरणी भरतांना सुद्धां मोठे व लांबट दगड आंत बसवून पुढील
व मागील दगडांच्या रांगेंत गुंतावा होईल अशी तजवीज करावी.

३. या तऱ्हेच्या कामांत पोटांत पोकळी राहण्याचा फार संभव असतो.
त्याबद्दल तर काळजी घ्यावीच, तथापि पुरणींत घालण्याचा जुना थोडा पातळ
करावा. ज्या आकाराचा खड्डा असेल त्या आकाराचा दगड बसविला म्हणजे
पोकळी राहण्याचा संभव नाहीं.

४. दर पांच फूट अंतरावर एकेक बंद (Header) बसवावा. बांधकाम
अडीच फुटांपेक्षां अधिक रुंदीचें असेल तर दोन बंद दोन बाजूस तोंडें करून

एकमेकांशेजारीं असे बसवावे कीं, त्यांची निदान ६ इंच तरी गलजोड होईल. कामावर चांगली देखरेख राहण्याचा संभव नसेल तर वंद (Header) अधिक बसवावे.

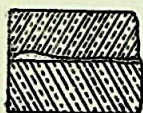
५. या प्रकारच्या कामांत मोठे दगड जितके ज्यास्त तितकें चांगलें.

चांगल्या डवराची परीक्षा

ते वजनदार असावे. त्याच्यावर तांबड्या किंवा पिवळ्या रेषा किंवा दोरे असूं नयेत. एकसांधे दगड असावा, त्यांत पडदे असूं नयेत. हातोडीच्या ठोक्यावरोबर खणखणीत आवाज यावा, बदबद वाजू नये. दगडास 'साल' किंवा तांबडा पिवळसर पृष्ठभाग असूं नये. तसा असल्यास त्यास चुना चांगला चिकटत नाहीं. दगडांत पाणी मुरूं नये. आकार जितका मोठा तितका चांगला. मोठा आकार ह्मणजे लांबी रुंदी अधिक. पृष्ठभागच केवळ मोठा नव्हे तर त्या मानानें त्याचा दुमालाहि अधिक असावा.

कोपरे

भिंतीच्या कामांत कोपरे ही फार महत्त्वाची बाब आहे. म्हणून भिंतींतील



(आ. ४८)

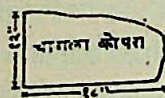
इतर बांधकामापेक्षां कोपऱ्यांचें काम अधिक काळजीनें मज-
बुतीचें केलें पाहिजे. विटांची इमारत असेल तर कोपऱ्यां-
करितां चांगल्या भाजलेल्या विटा निवडून घ्याव्या. दगडी
कोपरे वापरावयाचे असतील तर ते तळमाथ्यास चांगले
घडून घ्यावे. कोपरे दर्शनी भागास चांगले असले, परंतु
त्यांच्या तळांत थोडीशी पोकळी राहिली तर, (आकृति

४८ मध्यें दाखविल्याप्रमाणें) सर्व बोजा एका टोंकावर
पडून कोपऱ्याचा तुकडा उडतो व बांधकाम खचतें. कांहीं ठिकाणीं भिंती
दगडांच्या असून खर्च वाचविण्याकरितां विटांचे कोपरे वापरलेले आमच्या
पाहण्यांत आले आहेत; परंतु ही मोठी चूक आहे.

दगडी बांधकामांत खर्चाची व त्रासाची बाब म्हणजे चांगले कोपरे
मिळवून ते घडणें ही होय. जे कोपरे नेहमीं वापरण्यांत येतात ते लांबीस कमी
व जवळजवळ त्रिकोनी असतात. चौकोनी व अधिक लांबीचे कोपरे मागविल्यास

त्यांना फार किंमत पडते. अलीकडे सिमेंट पुष्कळ स्वस्त मिळते, म्हणून त्याचा उपयोग करून सिमेंटचे कोपरे बनविण्याचा आम्हां एक प्रयोग केला व तो यशस्वी झाल्याचें दिसून आलें. खर्चाच्या दृष्टीने तो फायद्याचा ठरलाच, परंतु त्यांत दुसऱ्याहि कांहीं सोयी आहेत. कित्येकांस असा संशय येण्याचा संभव आहे कीं, हे कृत्रिम दगड मजबुतीस कमी असावे. याचें उत्तर एवढेंच कीं, विटेच्या इमारतींत विटेचे कोपरे जर चालतात तर, मातीपासून बनविलेल्या विटेपेक्षां सिमेंटची वांट कितीतरी पटोनें अधिक मजबूत असते तीं कां चालूं नये ? असे मोठाले ठोकळे बनवून मुंबई येथें बंदरावर जेथें समुद्राच्या लाटांचा मारा असतो, तेथें व धक्क्याच्या बांधकामांत सिमेंटचे कोपरे वापरले आहेत. अशा तऱ्हेचे कोपरे वापरल्यापासून जे फायदे आहेत ते असे:—

१. दगडी कोपरे मरपेठ (चौकोनी व पुऱ्या जाडीचे पेटोसारखें) मिळत नाहींत. आकृति नं. ४९ मध्यें दाखविल्याप्रमाणें ते बहुधा त्रिकोनी मिळतात. मुद्दाम मागविल्यास नेहमींच्या दीडपट किंमत पडते. सिमेंटचे कोपरे चौकोनी बनवितां येत असल्यानें बरील बोजा दगडी कोपऱ्यांपेक्षां निदान दीड पावणेदोनपट क्षेत्रावर पडतो व शिवाय आंत अधिक गुंतावा मिळतो.



(आ. नं. ४९-५०)

२. एक फूट जाडीचे कोपरे वापरावयाचे असतील तर दगडी कोपरे $१५" \times ९" \times १२"$ मापाचे बहुधा वापरले जातात. (आ. ४९ पहा.) तत्त्वतः ते यापेक्षां लांबीस अधिक पाहिजेत. या बाबतींत असा एक ठोकळ नियम आहे कीं, कोपऱ्याचा आखूड 'सूड' (लांबी) निदान जाडोइतका तरी असावा. या तत्त्वाप्रमाणें कोपरा निदान $१८" \times १२" \times १२"$ तरी पाहिजे (आ. ५० पहा). परंतु बरीच अधिक किंमत दिल्याशिवाय तेवढे कोपरे मिळत नाहींत. सिमेंटचे कोपरे पाहिजे त्या लांबीचे बनविणें आपल्या हातचें असतें.

३. पुण्यांत कोथरूड, चिंचवड व येरवडा येथें दगड मिळतात. चिंचवड येथील दगड घडईस व रंगास चांगला, परंतु वाहतूक फार लांबीची म्हणून फार महाग पडतो. तो सोडून देऊन येरवडा येथील स्वस्त दगडाचीच तुलना केली

तरी तेथील $१५' \times ९'' \times १२''$ मापाच्या कोपऱ्यास दर नगास १२ आणि पडतात. त्यास अगदी साधी घडई ह्मणजे इंच सव्वा इंचाची पट्टी व तळमाथ्याचे खडे-खुडे काढणें एवढीच करण्यास नगास चार आणि मिळून दर नगास १ रुपया पडतो. शंभर घनफुटांस सिमेंट कांक्रीटचा दर ८० रु. धरला तरी एक कोपऱ्याचें माप $१.२५ \times ७.५ \times १ = ०.९४$ घनफूट होतें. ह्मणजे ८० रुपयांत १०६ कोपरे किंवा दर नगास सरासरी १२ आणि पडतात. यावर सिमेंटचा व्रश फिरविण्यास व साफसुफीस दर नगास एक आणा धरला तरी तेरा आप्यांपेक्षा अधिक किंमत होत नाही. एवढ्या किंमतींत सिमेंटच्या कोपऱ्याचा पृष्ठभाग जितका साफ व सुंदर करितां येतो तितकी घडई कलं गेल्यास याच्या दुप्पट तिप्पट पैसे लागतील. याशिवाय सिमेंटचा कोपरा चौकोनी असल्यामुळें बांधकामाची जी वचत होते ती वेगळीच. तिचा हिशेव केल्यास वरील मापाच्या शंभर सिमेंटच्या कोपऱ्यांचें घनमाप $१०० \times ०.९४ = ९४$ घ. फू. होतें. त्रिकोनी दगडी कोपऱ्याचें माप वरील मापाच्या निम्याच्यावर ह्मणजे $\frac{३}{४}$ धरलें तरी दगडी कोपरा वापरल्यास दर कोपऱ्यामागें $\frac{३}{४} \times ९४$ म्हणजे ३१ घ. फू. बांधकामाची भर घालावी लागते. शंभर कोपऱ्यांत ३१ घ. फू. बांधकाम झालें. ३५ रु. त्रासाप्रमाणें याची किंमत १० रु. १३ आ. होते. ह्मणजे दर कोपऱ्यामागें पावणेदोन आणि वाचतात. यावरून सिमेंटच्या प्रत्येक कोपऱ्यास सव्वाअकरा आणि पडतात. म्हणजे सिमेंट कांक्रीटचा कोपरा वापरण्यानें दर नगामागें पावणेपांच आपऱ्यांची म्हणजे शेंकडा ३० टक्के वचत झाली.

(४) सिमेंटचे कोपरे ओतून तयार करावयाचे असल्यानें आपल्यास पाहिजे तशी त्यांस शोभा आणतां येते.

(५) दगडी कोपरा उंचावर चढविण्यास मेहनत पडते. सिमेंटचा कोपरा जागच्याजागी ओततां येतो त्यामुळें ती मेहनत वाचवितां येते.

(६) फाटाचे किंवा गोल दगडी कोपरे घडावयाचे असल्यास त्यास फारच खर्च येतो. सिमेंटच्या कोपऱ्यास त्या आकाराचे फक्त साचे तयार केले म्हणजे झालें.

सिमेंट कांक्रीटचे कोपरे तयार करण्याची रीत

पाऊण इंची कड्यातून पडेल अशी कच (बारीक खडी) दोन भाग, जाड वाळू (वाळूचा चाळ) दोन भाग व बारीक रेती दोन भाग, यांचे एकावर एक

थर पसरावे. दगड घडतांना ज्या काचळा पडतात त्याच हातोडीने फोडून घेतल्यास चार रुपये त्रासाप्रमाणे कच तयार होऊ शकते. वाळूमध्ये मातीचा अंश असू नये. संशय असल्यास धुऊन घ्यावी. याप्रमाणे पसरलेल्या थरावर एक भाग उत्तम ताजे पोर्टलंड सिमेंट सारख्या जाडीचे पसरावे. त्यावर तिखट चुन्याची फकी अर्धा भाग त्याचप्रमाणे पसरावी व हे चारी पदार्थ कोरड्या स्थितीत खोऱ्याने दोन वेळा ओडून चांगले मिसळावे. थोड्या प्रमाणांत मिश्रण करावयाचे असल्यास एखाद्या टोपलॉत किंवा चौरस खोक्यांत हे पदार्थ घालून कांठाबरोबर शींग मारून योग्य प्रमाणांत घ्यावे.

यापूर्वी आपणास ज्या मापाचे कोपरे बनवावयाचे असतील त्या मापाची खोकी तयार करून घेतलेली असावी. खोक्यांकरिता सागवानाशिवाय दुसरे कोणतेहि लांकूड वापरू नये. आंबा, फणस वगैरेच्या फळ्या फुगतात व वाकड्या होतात. देवद्वारी लांकूड लवकर मोडते. सागवानी लांकडास आंतील वाजूने पण्याचे अस्तर वसविल्यास कोपरे सफईदार निघून खोकी पुष्कळ काम देतात. खोकी अशी बनवावी की बाहेरील कुण्या (Pins) काढतांच चारी फळ्या सुट्या होतील.

अशा तयार केलेल्या खोक्यांस आंतील वाजूने कूड ऑइल एका बोळ्याने पुसावे व साफ दगडावर किंवा लांकडी फळीवर शेणाने दाट सारवून त्यावर ते नीट ठेवावे.

वर तयार केलेल्या कोरड्या मालांत आतां झारीने थोडे पाणी घालून खोऱ्याने मार्गे पुढे ओडून चांगले मिसळावे. फार घट्ट करू नये, किंवा खडी वर राहून खालून सिमेंट वाहून जाईल इतके पातळहि करू नये. नंतर हें मिश्रण घमेल्यांत भरून खोक्यांत थोडे थोडे ओतावे. एका मनुष्याने हातांत एक लहानसा लांकडी दांडा घेऊन प्रथम कडाकोपऱ्यांत व नंतर मध्यमार्गी चांगले धुमसावे व नंतर आणखी मिश्रण घालावे. याप्रमाणे कांठाबरोबर भरल्यावर एका लांब लांकडी रंध्याने कांठाच्यावर आलेले मिश्रण काढून टाकून माथा साफ करावा व वर गवत किंवा तरटाचा तुकडा भिजवून खोके झाकून ठेवावे. सुमारे आठ तासांनी कुण्या काढून फळ्या हळूच सुट्या करून काढून टाकाव्या व त्यांत दुसरे कोपरे भरून

ठेवावे व काढलेला कोपरा ओल्या तरटानें झांकून ठेवावा. दुसऱ्या दिवशीं इकडून उचलून पाण्याच्या हौदांत बुडवून कर्मांत कमी ८-१० दिवस किंवा त्याहून जितके ठेवतां येणें शक्य असेल तितके दिवस ठेवावा व नंतर वापरण्यास घ्यावा. एरव्हीच्या सिमेंट कांक्रिटाइतकी मोठी खडी यांत खपत नाही. तशी व तितकी घातल्यास पृष्ठभागास सिमेंटचा गिलावाच करावा लागतो, व त्यामुळे खर्च वाढतो. वर लिहिलेल्या प्रमाणांत कच, वाळूचा चाल व रेती मिसळली असतां कोपरा इमारतींत वसल्यानंतर सवडीप्रमाणे अगदीं बारीक रेती व सिमेंट १:२ या प्रमाणांत मिसळून ब्रशानें त्यास लावले असतां तो साफ दिसतो. दोन कोपऱ्यांच्या सांच्यांत शोभेकरितां चप (खांचा) दाखवावयाचा असल्यास साच्यांत एक लांकडाची पट्टी त्या आकाराची खिळ्यांनीं वसवावी. हे कोपरे इतर बांधकामाच्या बाहेर सुमारे अर्धा इंच वसविले व त्यास पोरवंदर दगडासारखा (पांढरा, तांबडा व पिवळा रंग मिसळून) रंग दिला ह्मणजे फार चांगले दिसतात.

जे कोपरे जाग्यावरच ओतावे लागतात त्यांच्या सांच्यांच्या फळ्या चोवीस तासांनंतर काढाव्या. कोपऱ्यांवर एक तरट भिजवून टाकून त्याच्या वर एकाद्या घासलेट तेलाच्या डव्यास तळांत अगदीं बारीक सुईसारखें भोंक पाडून तो पाण्यानें भरून ठेवावा, ह्मणजे तरटाचा तुकडा एकसारखा ओला राहील.

सिमेंटचे कोपरे दरवाजाच्या वाजूला मात्र न वसविणें चांगलें. कारण आंत सामान नेतांआणतांना त्यांस कांहीं आपटण्याचा संभव असतो, व त्याच्या कोरा एकदां खराब झाल्यावर त्या पुनः चांगल्या दुरुस्त करितां येत नाहीत.

खिडक्या, दरवाज्यांच्या वाजूंचे लहान कोपरे तयार करण्यास एकच खोर्के बनवून त्यांत दोन सूत जाडीच्या लोखंडी पऱ्याच्या पडद्या वसविल्यास एका खोक्यांत पाहिजे तितके कोपरे एकदम काढतां येतात.

कोपऱ्यांचा पुरवठा भरपूर व्हावा व त्यावांचून खोटी होऊं नये म्हणून या कामावर एका स्वतंत्र हुशार अशा विगाऱ्याची नेमणूक पाया खोदण्यास लागल्या वेळेपासूनच करावी. यांत ज्या मुख्य गोष्टीची काळजी घेतली पाहिजे ती म्हणजे योग्य प्रमाणांत मिश्रण करणें ही होय. दिवस उन्हाळ्याचे असतील तर २।३ दिवस पुरेल इतकें कोरडें मिश्रण आपल्या देखरेखीखालीं करून घ्यावें. १८" X १२" X १२" चे कोपरे एका खोक्यानें दिवसांतून तीन काढतां येतात.

९" X ६" X ६" चे कोपरे खोर्के मोठे करून त्यांत जितके लोखंडी जाड पण्याचे पडदे घालावे तितके होऊं शकतील. मिश्रण कालवर्ताना पाणी कमी घातल्याने कोपरे लवकर आवळून बसतात व त्यामुळे लवकर काढतां येतात. परंतु ते चांगले धुमसले नाहींत तर त्यांत पोकळी राहण्याचा संभव आहे.

वीटकाम

वीटकामाची मजबुती चांगल्या किंवा वाईट विटांवर अवलंबून असते. चांगली वीट कोणती याबद्दल 'साधनें व सामग्री' या स्वतंत्र भागांत विवेचन केलें आहे. विटेचा आकार चौकोनी असून ती पाहिजे तशी फोडतां येत असल्यामुळे विटेचे बांधकाम करणें फार सोपें आहे. वीटकामांत लक्षांत ठेवण्याजोग्या गोष्टी खाली दिल्या आहेत.

(१) बांधकामांत वापरण्यापूर्वी वीट निदान तीन तास पाण्यांत बुडवून ठेवावी. वीट पाणी फार शोषून घेते. त्यामुळे ती जर चांगली मिजविली नाहीं तर तिनें बांधकामाच्या चुन्यांतील पाणी शोषून घेतल्यामुळे चुना कोरडा पडून विटेस चिकटत नाहीं. याकरितां वीट चांगली मिजविणें ही फार महत्त्वाची गोष्ट आहे. रचलेल्या बांधकामावरसुद्धां वरचेवर पाणी टाकावें.

(२) चुना टाकून त्यावर वीट बसविली म्हणजे करणीच्या मुठीनें थोडी ठोकून बसवावी.

(३) होतां होईल तों एकाच आकाराच्या विटा वापराव्या. विशेषेंकरून नऊ इंची पडदीच्या बांधकामांत ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कांहीं विटा लहान व कांहीं आखूड असतात. त्या वापरल्यानें बांधकामाचा पृष्ठभाग सरळ ओळंब्यांत येत नाहीं. त्यामुळे गिलावा फार जाड करावा लागून खर्च फार येतो.

(४) सांधमोड चांगली व्हावी. सांधे अर्ध्या इंचापेक्षां अधिक जाड असूं नयेत.

(५) पडद्या किंवा आडव्या भिंती बांधावयाच्या असतील तर त्या एक-दमच बांधाव्या. त्याकरितां अर्ध्या विटांचे दाते सोडून त्या सावकाश सवडी-प्रमाणें बांधणें योग्य नव्हे.

चुन्यांत विटांचे गोल खांव वनवावयाचे असतील तर चौकोनी विटा छिन्न त्यांचे कोपरे फोडावे व त्यांना गोल आकार देऊन त्यांचे बांधावे. परंतु प्रत्येक पांच किंवा सहा फूट उंचीवर खांबाच्या व्यासाइतका व सुमारे तीन इंच जाडीचा वर्तुळाकार दगड घडून बसवावा किंवा सिमेंट कांक्रिटचा तेवढा थर बसवावा.

विटेच्या भिंतांच्या रुंदीचे उंचीशी प्रमाण

मुंबई म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्याप्रमाणे खाली लिहिल्याप्रमाणे विटेच्या भिंतीची जाडी असावी.

उंची	दोन पडद्यांमधील भिंतीची लांबी	भिंतीची जाडी
(१) १० फुटांपर्यंत	कितीही असली तरी	९ इंच,
(२) १० ते १५ फू.	„ „	आठ फुटांपर्यंत १४ इंच, वर ९ इंच
(३) १५ ते २५	३० फुटांपर्यंत	अखेरपर्यंत १४ इंच
	३० फुटांवर	दोहोंपेक्षां अधिक मजले असतील तर अखेरच्या वरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच, व अखेरच्या मजल्यास १४ इंच.
		जर दोनच मजले असतील तर १५ फुटांपर्यंत १८॥ इंच व वर १४ इंच.
(४) २५ ते ३०	३५ फु. पर्यंत	दोहोंपेक्षां अधिक मजले असतील तर वरच्याप्रमाणे व दोनच मजले असतील तर अखेरच्या मजल्यास १४ इंच व त्या खालच्या भिंती १८॥ इंच.
	३५ फुटांवर	अखेरच्या मजल्यास १४ इंच व तेथपर्यंत १८॥ इंच.

(५) ३० ते ४० ३५ फु. पर्यंत

३५ फुटांवर

(६) ४० ते ५० ३५ फु. पर्यंत

३५ फुटांवर

शेवटचे दोन मजले सोडून खालीं १८॥ इंच व अगदीं वरच्या दोन मजल्यांस १४ इंच. तळमजल्याच्या भिंती २३॥ इंच. वर अखेरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच व त्यावर १४ इंच.

अगदीं वरच्या मजल्याच्या तळापर्यंत १८॥ इंच व वरच्या मजल्यास १४ इंच.

तळमजल्याच्या २४ इंच. अगदीं वरच्या मजल्यांच्या तळापर्यंत १८॥ इंच. त्यावर १४ इंच.

बांधकाम चुन्याचें कीं चिखलाचें

यासंबंधानें दोन अगदीं चुकीच्या कल्पना रूढ झाल्या आहेत. पहिली ही कीं चुन्याच्या बांधकामास खर्च फार येतो. व त्यामुळें मध्यम स्थितींतील घर बांधणान्यांचा आपण त्या फंदांत पडूं नये असा पूर्वग्रह झालेला असतो. याच्या उलट दुसरी एक चुकीची समजूत आहे कीं मातीचें बांधकाम कच्चे असतें. तें फार दिवस टिकावयाचें नाहीं. वास्तविक पाहतां जुनीं शेंदोनशें वर्षांपूर्वीं बांधलेलीं मातीचीं घरे अद्यापि सुस्थितीत असलेलीं आपण पाहतों. तेव्हां ही समजूत होण्याचें कारण नव्हतें. परंतु वस्तुस्थिति तशी आहे हें खास. कितीहि भक्कम बांधकाम असलें, मग तें चुन्याचें असो अगर मातीचें असो, त्याच्यावर वरचेवर साफसुफीचा हात फिरविणें जरूर आहे. ऊन्ह, पाऊस व वारा यांचा परिणाम मोठमोठ्या पर्वतांवर होऊन त्यांवरील दगडांचा मुरूम व मुरमाची माती भराभर होत असते. तेव्हां इमारतीच त्या नियमाला अपवाद कशा होतील? मातीच्या बांधकामाच्या बाबतीत एका गोष्टीस जपलें पाहिजे. ती म्हणजे पावसाचें किंवा दुसरें कसलेंहि पाणी भिंतीत मुरूं न देणें ही होय. ज्या ठिकाणीं पावसाचा मारा होतो त्या भागास चुन्याच्या

दरजा भरल्या व पाण्याचा थेंबहि गळणार नाही अशा तऱ्हेने छप्पर बांधले कीं, मातीत रचलेले बांधकाम चुन्याच्या बांधकामाइतकेंच टिकले पाहिजे. इमारतीच्या कार्मी वापरल्या जाणाऱ्या पांढऱ्या मातीच्या अंगी कांहीं विशेष गुण आहेत. ते असे कीं तिला भेगा पडत नाहीत. सुकल्यानंतर ती कठिण व टणक होते. तिच्यावर पाणी तुंबले असेल तर तें हळुहळू मुरेल ही गोष्ट वेगळी. परंतु ती शक्य तों मुळीच पाणी शोषून घेत नाही. याकरितांच धाव्याच्या छपरावर ही माती वापरतात. छपरास योग्य प्रमाणांत ढाळ दिला असेल तर पडलेले पावसाचे सर्व पाणी वरच्यावर वाहून जातें.

मातीचीं घरे गार राहतात तशीं चुन्याचीं असत नाहीत. मातीकामाची दुरुस्ती सहज व कमी खर्चात होऊं शकते, तशी चुन्याची गोष्ट नाही. उदाहरणार्थ, मातीचा गिलावा पडला तर पूर्वीसारखा पुन्हां अल्प मोलांत होतो. परंतु तोच चुन्याचा असेल तर पहिल्यासारखा जुन्या गिलाव्याशीं एकजीव होत नाही. बीटमातीच्या भिंती पाडल्यातर पुष्कळ विटा पुन्हा कामास येतात. बीटचुन्याच्या पाडलेल्या बांधकामांतील बहुतेक सर्व विटा फुकट जातात.

आतां चुन्याचे बांधकाम मातीकामापेक्षा किती महाग आहे तें पाहूं.

चुन्याच्या व मातीच्या दरांची तुलना केली तर—

चुन्या

१०० घ. फु. वालु दर ९ रु. रु. ९-०-०

चाळण्याची मजुरी " १-०-०

३३ $\frac{1}{3}$ घ. फू. फकी दर ३६ रु. " १२-०-०

मळण्याची मजुरी

वैलगाडी २- ०-०

१ गडी ०-१०-०

१ बाई ०- ६-०

३- ०-०

घाणी मळण्याची मजुरी दर ७५ घ. फुटांस ३ रु.

म्हणून १०० घन फुटांस

४- ०-०

रु. २६- ०-०

माती

१०० घ. फू. पांढरी माती	रु. ५-०-०
चालण्याची मजुरी	" १-०-०
पाणी घालून मळून गारा करणे	" १-८-०

७-८-०

माती चुन्याच्या निदान दीडपट लागते. कारण त्या वावतीत इतकी काट-कसर केली जात नाही. बांधकामाशेजारी पडलेली माती गोळा करून पुन्हां वापरली जात नाही. म्हणून एकूण मातीचा खर्च रुपये ११ आणे ४ झाला.

याशिवाय मातीच्या बांधकामावर छप्पर किंवा बरील मजल्याचा बोजा सहसा कोणी टाकीत नाहीत. टाकलाच तर त्याकरिता भिंती फार रुंद धराव्या लागतात. त्याऐवजी भिंतीच्या पोटांत चौरस लांकडांचे किंवा गोल वाशांचे डुवाव खांब व त्यावर एक लग बसविणें खर्चाच्या, जागेच्या व मजबुतीच्या दृष्टीने अधिक सोईचे होतें. घराच्या चौरशीची उंची जोत्याच्या वर आठच फूट धरली तर दीड फूट जाडीची भिंत एक त्रास बांधकामांत ८॥ फूट लांब होते.

$$\left(\frac{१००}{८ \times १॥} = ८॥ \right) \text{ व त्यांत दीड खण बसतो. याकरितां }$$

$$१॥ \text{ खांब } ९ \text{ फू. लांब} = १३॥ \text{ फूट}$$

$$१ \text{ लग } ८॥ \text{ फू. } „ = ८॥ \text{ फूट}$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \\ २२ \text{ फूट}$$

एकूण निदान चार इंच व्यासाचे गोल वासे २२ फूट लांबीचे, लागतात.

चुन्याच्या व मातीच्या बांधकामास दगड किंवा विटा तितक्याच लागतात असे गृहीत धरून ती बाब तुलनेकरितां सोडून दिली तर—

चुन्याच्या १ त्रास बांधकामाकरितां त्याशिवाय लागणारा खर्च:—

$$३० \text{ घ. फू. चुना दर } २६ \text{ रु. प्रमाणें} \quad ७-१३$$

$$८॥ \times ८ = ६८ \text{ चौ. फू. दरजा दर } ४ \text{ रु. प्रमाणें} \quad २-१२$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \\ \text{एकूण } १०-९$$

मातीच्या एक त्रास बांधकामाकरितां लागणारा खर्चः—

३० घ. फू. माती दर ११। प्रमाणें	३- ६
६८ चौ. फू. दरजा वरीलप्रमाणें दर ४ रु. प्रमाणें	२-१२
२२ फूट डुबाव खांब लग दर ४ आणे फुटास	५- ८

एकूण ११-१०

म्हणजे मातीचें काम उलट दर त्रासामागें एक रुपयान महागच पडतें असें सिद्ध झालें. हा हिशेब डुबाव खांब व लग गोल वाशांची धरून आला आहे. पुष्कळ ठिकाणीं कापीव लांकडाचे डुबाव खांब व लग वापरले जातात तेथें तर मातीचें बांधकाम चुन्याच्या बांधकामापेक्षां १०।११ रुपयांनीं महाग पडतें.

कोणी अशी शंका काढतील कीं, चुन्याच्या भिंतीच्या माथ्यावर सुद्धां भिंताडी लग वसवितात म्हणून ८॥ फूट लांब लगेची किंमत २ रु. २ आ. धरणें वाजवी नाहीं.

हें म्हणणें अगदीं चुकीचें नाहीं. परंतु चुन्यांत बांधलेल्या भिंतीवर पाटणीच्या खालीं कांहीं लांकडी लग वसवीत नाहींत, छपराच्या खालीं वसवितात हें खरें आहे. तथापि मातीत बांधलेल्या भिंतीप्रमाणें नुसत्या भिंतीवर छपराचा वोजा पडूं नये, अशासाठीं तसें करीत नसून लांकडी लगेवर खिळ्यांनीं बासे ठोकणें सोईचें आहे म्हणूनच वसवितात.

घटकामर लगेचा खर्च २ रु. २ आ. वजा केला व मातीतील बांधकामास १॥ रु. व चुन्यांतील बांधकामास १०॥ रु. म्हणजे चुन्यांतील बांधकाम दर त्रासामागें १ रुपयानें महाग पडतें असें गृहीत धरलें तरी मध्यम आकाराच्या घराचें सर्व बांधकाम ४० त्रासांवर जात नाहीं; म्हणून मातीच्या ऐवजीं चुनाच वापरला तर फार तर ४० रु. अधिक लागतील. पण तेवढ्यानें किती दगदग व काळजी वांचेल याचा विचार करणें जरूर आहे.

यावर कोणी अशी शंका काढील कीं, चुन्याच्या बांधकामास सुद्धां दरजा भरण्याची वढिवाट आहे. त्याचा खर्च वेगळा कां धरूं नये ? हें खरें आहे. परंतु ज्या मालकास मातीच्या ऐवजीं इतक्या काटकसरीनें चुन्याचें काम करावयाचें आहे त्यास पहिल्या दरजा उकरून नव्या भरण्याची जरूरीच आहे असें नाहीं.

खरें पाहूं गेल्यास एकदां चुना आवळल्यावर दरजा उखडून नव्यानें भरणें अयोग्य आहे. असें करण्यानें पहिल्या सुकलेल्या चुन्याशीं नव्या चुन्याचा पक्का सांधा होत नाही. शिवाय पाणीहि कमी पडलें जाण्याचा संभव आहे. कारण मुद्दाम घातल्या-शिवाय दरजास पाणी मिळणें शक्य नाही. तेंच जर बांधकाम रचतांना दरजा भरल्या तर बांधकामावर टाकलेलें पाणी सहजासहजीं दरजांस मिळतें. तसें खरोखरीच झाल्यास इतका खर्च करून पहिलें पक्कें झालेलें काम आपण उलट कमकुवत करतो. यापेक्षां खरा मार्ग म्हणजे बांधकाम रचलेल्या दिवशींच पहिला ओला चुना खरडून काढून दुसऱ्या संदल्याच्या चुन्यानें किंवा सिमेंटनें दरजा भराव्या. असें केल्यानें उखडून काढलेला चुना मुद्दां फुकट जाण्याचें कारण नाही व याद्वन उत्तम व काटकसरीचा मार्ग म्हणजे बांधकाम रचतांनाच दरजा चांगली कापून घेतली म्हणजे आणखी कांहीं करावयास नको. फारच झालें तर २४ तासांनंतर त्याच दरजा करणीनें घोटून घ्याव्या. या कामाकरितां गवंड्यास मजुरीचें काम मकल्यानें दिलें असल्यास दरांत चार आठ आणे वाढ करून दिली म्हणजे ते खुषीनें पतकरतील व आपला दुहेरी माल व मेहनत हीं बांचतील.

चिखलांतील बांधकामापासून आणखी एक मोठा तोटा आहे तो हा कीं, घरांत उंदीर, घुशी यांस विळें करून राहण्यास अवकाश मिळतो. तीं भिंतीत विळें करून राहतात. व घुशी तर कित्येक वेळां भिंती पोखरून मातीचे ढीग बाहेर काढतात.

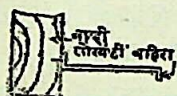
वरील विवेचनावरून असें लक्षांत येईल कीं, जेथें चुना चांगल्या जातीचा व स्वस्त मिळतो तेथें जरी थोडा अधिक खर्च आला तरी चुन्याचें बांधकाम करणें चांगलें. यापासून वरीच दगदग बांचते. मार्गेपुढें छपराचें पाणी मुरण्याची घास्ती बिलकुल राहत नाही व उंदीर आणि घुशी यांपासून त्रास होत नाही. परंतु ज्या ठिकाणीं माती अल्प मोलांत किंवा फुकट मिळते त्या ठिकाणीं मार्तातिलें बांधकाम कमकुवत या भीतीनें मुद्दाम पैसा खर्च करून चुन्यांत बांधकाम करण्याच्या भरीस पडूं नये. अशा ठिकाणीं छप्पर गळूं नये म्हणून योग्य ढाळ देऊन पन्हाळी पत्रे घातल्यास कसलीच घास्ती राहणार नाही. पत्र्यांपासून उन्हाचा त्रास होऊं नये म्हणून पुढें एके ठिकाणीं सुचविलेल्या उपायांपैकीं एकादा उपाय योजावा.

दरवाजे

जोत्यापर्यंत काम झाल्यावर दरवाजाच्या चौकटी बसवावयाच्या असतात. पायांत कांक्रीटभरणी सुरू झाल्याबरोबर त्या तयार करण्यास सुरुवात करावी, म्हणजे ऐन वेळीं खोटी व्हावयाची नाही. चौकट उभी करण्यापूर्वी खाली तळसरी (Sill) बसविण्याची बहिवाट आहे. मुरमाच्या जमिनी असल्या तरी दारांत फार बर्दळ होते व त्यामुळे तेथे खडे पडतात. याकरिता तेथे एक फरशी बसवावी किंवा निदान सुमारे दोन इंच जाडीचे सिमेंट कांक्रीट करावे. सिमेंट कांक्रीट केल्यास गुळगुळीतपणामुळे पाय निसरुं नये म्हणून ते ओले असतांनाच त्यावर एक्स्पेंडेड मेटलच्या जाळीचा ठसा उमटवावा, म्हणजे पाय निसरणार नाहीत.

दरवाजांच्या चौकटीची लांबी ३"×४" पेक्षा कमी असू नयेत. कित्येक दारांस एका वाजूस कांचेच्या व दुसऱ्या वाजूस लांकडी झडपा असतात. तसे असल्यास ३"×५" किंवा ४"×५" चीं सुद्धां लांकडे वापरावीं लागतात. अशा वेळीं ३ इंची वाजू भिंतीच्या लांबीशीं समांतर ठेवून ४ किंवा पाच इंची वाजू त्याशीं काटकोनांत म्हणजे भिंतीच्या जाडीच्या दिशेंत ठेवितात. चौकटीच्या कपाळपट्टेचे व उंवरा असल्यास त्याचे कान दोहों वाजूस बाह्यांच्या बाहेर निदान सहा सहा इंच काढून भिंतींत गुंतवावे. चौकटीचे सर्व सांधे व कळाशी, पाचरा, गाभड्या भरल्याशिवाय चांगले जुळून वसले पाहिजेत. प्रत्येक चौकट उभी करण्यापूर्वी गुण्या लावून तपासून तेढतिपड असल्यास ती नीट करून घेऊन नंतर बसवावी.

अलीकडे पुष्कळ ठिकाणीं उंव्याशिवाय चौकटी बसवितात. विशेषकरून सर्व



खोलीभर लादी करण्याची असेल तर उंवरा नसल्यामुळे फरशी धुण्यास किंवा केर काढण्यास फार सोईचे होतें. चौकट बसवितांना ओळवा तपासून पहावा, तथापि तिच्या

आकृति नं. ५१.

दोहों वाजूस दीड दोन फूट बांधकाम आल्यावर पुन्हां एकदां ओळवा तपासून चौकट खरी करून घ्यावी. चौकट पक्की बसवी म्हणून भिंतींत बाहेरे देण्याची बहिवाट आहे. तथापि यापेक्षां लोखंडी पट्टी १ इंच रुंद व एक सुत जाडीची सुमारे ९ इंच लांबीची घेऊन तिचीं दोन्ही टोके आकृति ५१त दाखविल्याप्रमाणें उलट वाजूस एकेक इंच बाकवून त्यांपैकीं एकास भोंक पाडून

ती खिळ्यानें चौकटीच्या बाहीस पक्की बसवावी. चौकटीच्या प्रत्येक बाहीस अशा दोन दोन पट्ट्या बसवाव्या. विशेषेकरून वीटकांमांत सांध्याची जाडी कमी असल्यासुळे लांकडी बहिऱ्यापेक्षां अशा लोखंडी पट्ट्या चांगल्या बसतात.

दरवाज्याच्या माथ्यावर कलमदान (Ventilator) असणें हवेच्या दृष्टीनें फार चांगलें आहे.

दरवाज्याच्या बाजूस भिंतीस योग्य प्रमाणांत फाट (Jamb) द्यावा.

दरवाजे ही एक खर्चाची मोठी बाब आहे. दगडी भिंतीस गिलाव्यासह दर चौरस फुटास दहा आणे खर्च येतो, तर दरवाज्यास पावणे दोन ते अडीच रुपये येतो. म्हणजे दरवाजे बांधकामाच्या चौपट महाग पडतात. याकरितां ते जरूर तेथें व जरूर त्या मापाचेच ठेवावे.

दिवाणखान्यांत कपाटें, कोच, ठेबलें वगैरे मोठाल्या वस्तु येण्याचा संभव असतो म्हणून त्यांतील पुढचा व मागाचा असे निदान दोन दरवाजे तरी कर्मांत कमी तीन फूट रुंद असावे. इतर सर्व दरवाजे २॥'x ५॥१' मापाचे चाळूं शकतील. वर कलमदान (Ventilator) ठेविल्यास आणखी एक फुटानें उंची वाढेल. सहा फूट उंच दरवाज्याची मुर्कीच गरज नसते. फार थोडीं माणसें ५॥१॥ फुटांच्यावर उंच असतात. व अशीं जीं थोडीं असतात त्यांना वांकून चालण्याची संवय असते.

दिवाणखाना खेरीज करून इतर कोणत्याहि खोलींत एक दरवाजा खोलीच्या एका कोपऱ्यांत असेल तर दुसरा त्याच्या समोरच असणें चांगलें. तो पलिकडच्या कोपऱ्यांत बसविला तर एका दरवाज्यानें निघून दुसऱ्यांतून बाहेर जावयाचें असलें तर सर्व खोली तुडवून जावें लागतें व सर्व खोली जाण्या-येण्याचा मार्ग होऊन बसते. दिवाणखान्यास मात्र हा नियम लागू नाहीं.

शेजघरासारख्या खोल्यांत ज्या ठिकाणीं आडोसा किंवा बंदिस्तपणा लागतो तेथें एकझडपी दरवाजे अधिक उपयुक्त होतात. दरवाजा कोपऱ्यांत असेल व कोपऱ्यांतील बाहीस विजागऱ्या पिळल्या असल्या तर एकझडपी दरवाजा उघडला असतां भिंतीबरोबर झडप वसून अडचण मुर्कीच होत नाहीं. त्याच विजागऱ्या जर दुसऱ्या बाहीस पिळल्या असल्या व दरवाजा काट-कोनापर्यंत उघडा ठेविला तर त्याच्या मार्गे लहान पलंग ठेवल्यास अडचण न

होतां पलंगास अडोसा मिळतो. एकझडपी दरवाजे अनेक रीतींनीं सोईस्कर ठरतात. त्यांस निम्या विजागऱ्या लागतात. मजुरीहि कमी पडते.

दरवाज्यांचीं कवाडें भिंतीवर आपटून गिलावा फुटूं नये म्हणून दोहों बाजूंस भिंतीत ठोकळे बसवावे.

खिडक्या

खिडक्यांचा दुहेरी उपयोग होतो. त्यांपासून बाहेरील शुद्ध हवा आंत येते. व सूर्यप्रकाशाचाहि पुरवठा होतो. दोन्ही गोष्टी जीवनास अत्यंत अवश्यक आहेत. म्हणून खिडक्यांचें महत्त्व फार आहे. पूर्वी शेती हेंच मुख्य निर्वाहाचें साधन असल्यामुळें लोक खेडेगांवांत मोकळ्या हवेंत राहत असत. त्यामुळें त्यांची प्रकृती निकोप असे. हल्लीं दुष्काळ व दारिद्र्यामुळें खेडेगांव सोडून लोक शहरांत जाऊन दाट वस्तीत आकुंचित जागेंत राहत असल्यामुळें त्यांना पुरीशी स्वच्छ हवा मिळत नाहीं. पुरुषांस कामाकरितां कोठेंतरी बाहेर स्वच्छ हवेंत थोडा वेळ तरी जावें लागतें. परंतु वायकांस चोवीस तास घरीं राहून वेठीं कामें करावीं लागतात. त्यामुळें अलिकडे स्त्रियांत बाळंतरोगासारखे अनेक रोग फैलावले आहेत. मातांची अशी स्थिति असल्यामुळें मुलांच्या प्रकृतीवद्दल विचारावयासच नको. बालमृत्यूचें प्रमाण शहरांत फार आहे याचें कारण हेंच आहे. अन्नाशिवाय मनुष्य दोन तीन महिने काढूं शकतो. परंतु हवेशिवाय पांच मिनिटेंहि निघत नाहींत यावरून हवेचें महत्त्व लक्षांत आलें पाहिजे. या सर्व गोष्टी लक्षांत घेऊन घर बांधतांना भरपूर हवा मिळेल अशी योजना झाली पाहिजे. बऱ्याच घरांत अज्ञानामुळें असलेल्या खिडक्या सुद्धां बंद करून निजण्याची वट्टिवाट आहे. याकरितां अशी योजना केली पाहिजे कीं खिडक्या बंद केल्या तरीहि पाहिजे तेवढी हवा मिळेल. खिडक्या अधिक ठेवल्यानें पाहिजे त्यापेक्षां अधिक हवा मिळाली म्हणून बिघडत नाहीं, परंतु ती कमी पडली म्हणजे आरोग्यास विघातक होतें. याकरितां खिडक्यांचा शक्य तितका जास्त पुरवठा करण्याची प्रवृत्ति असावी. खिडक्या बंद केल्या तरी हवा मिळण्याच्या कार्मीं खिडक्यांवरील कलमदानां (Ventilators)चा चांगला उपयोग होतो. कलमदानांच्या झडपा पुऱ्या न लागतील अशी तजवीज मात्र

करावी. याशिवाय शेजरांत बाहेरच्या भिंतीत तळाबरोबर वारीक जाळीची एखादी दुसरी लांबट खिडकी किंवा निदान एक दोन चिनी मातीच्या नळ्या जाळी लावून बसवाव्या. व छताखालीहि त्याच तऱ्हेची योजना करावी. मात्र खालच्या खिडक्यांतून अंगावर वाऱ्याची झुल्लक येऊं नये अशी व्यवस्था करावी. जोत्याच्या माथ्याबरोबरच्या खिडकीची उंची ४।५ इंच असली म्हणजे सुरक्षितपणाच्या दृष्टीनें हि ठीक पडतें.

एका बाजूस एक किंवा अधिक खिडक्या असून भागत नाहीं. समोरच्या भिंतीतहि खिडकी पाहिजे. म्हणजे एकीकडून शुद्ध हवा आंत येते व दुसरीकडून अशुद्ध हवा बाहेर जाते. याकरितां उजेडाकरतां नसल्या तरी हवेकरतां म्हणून घराच्या आंतील भिंतीत सुद्धां खिडक्या असाव्या. व खोल्यांचा बंदिस्तपणा (Privacy) रहावा म्हणून त्या ७।८ फूट उंचीवर असाव्या व त्यांस लोखंडी गज किंवा जाळी बसवावी. याप्रमाणें घराच्या एका भिंतीतील खिडक्यांतून ताजी हवा आंत आली म्हणजे ती एका खोलींतून दुसऱ्या खोलींत याप्रमाणें घराच्या शेवटच्या भिंतीतील खिडक्यांतून बाहेर जावी.

मुंबई म्युनिसिपालिटीच्या कायद्याप्रमाणें खोलीच्या बाहेरच्या भिंतीच्या चौरस फूट क्षेत्रांच्या चतुर्थीस क्षेत्राइतकें त्या भिंतीतील दरवाजे खिडक्यांचें क्षेत्र असावें लागतें. परंतु वास्तविक इतक्याची जरूरी नाहीं. फक्त खिडक्यांचें क्षेत्र अष्टमांशाइतकें असलें तरी पुरें आहे. हवेच्या दहा हजार भागांत चार याप्रमाणांत हवेंत कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास असतो. तो सहाच्या पुढें गेला म्हणजे हवा दूषित होऊं लागते. सरासरीनें वयांत आलेला प्रत्येक मनुष्य विश्रांतीच्या वेळीं दर तासास ०.६ घ. फू. कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास श्वासाबरोबर सोडत असतो. याशिवाय पेटलेली शेगडी किंवा जळता दिवा असेल तर त्यापासूनहि आणखी कॅरबॉनिक ॲसिड ग्यास तयार होऊन हवा दूषित होते. याचें सामान्यतः खालीं लिहिल्याप्रमाणें प्रमाण धरलें जातें:—

१ जळता कंदील	= १ मनुष्य
१ टेबल लॅप	= १॥ मनुष्य
१ मेणबत्ती	= $\frac{१}{३}$ मनुष्य
१ ग्यासची बत्ती	= ३ माणसें

विजेच्या दिव्यामुळे हवा दूषित होत नाहीं.

प्राणिमात्राचा किंवा विजेशिवाय इतर जळत्या वत्तीचा हवेवर दुहेरी अनिष्ट परिणाम होतो. पहिला, त्यामुळे जीवनास अवश्यक असा प्राणवायु खर्च होतो व दुसरा, ती कॅरबोनिक् अॅसिड ग्यास हा विषारी वायु उत्पन्न करून हवा दूषित करतात. यामुळे ताबी हवा आंत येण्यास व दूषित हवा बाहेर जाण्यास योग्य साधन नसेल तर खोर्लीतील हवा निरुपयोगी होण्यास वेळ लागत नाही. तिसरा एक अनिष्ट परिणाम नकळत होत असतो, तो असा की, क्षयासारख्या अनेक भयंकर रोगांचे जंतू श्वासावरोवर हवेंत पसरले जातात. खोर्लीत निजणाऱ्या माणसांपैकीं एकाचास असा रोग जडला असेल व हवा खेळती राहण्याचें साधन नसेल तर इतर निरोगी माणसांच्या पोटांत श्वासावरोवर असे जंतू जाऊन त्यांपासून त्यांनाहि तो रोग जडण्याचा संभव असतो.

याकरितां घर वांधणाऱ्यानें खिडक्यांची योग्य तेवढी तरतूद करण्याकडे जेवढें लक्ष द्यावें तेवढें थोडें आहे. स्थूलमानानें खोर्लीतील जमिनीचें जेवढें चौरस क्षेत्रफळ असेल त्याच्या निदान दशांशाद्वयक्या क्षेत्रफळाच्या खिडक्या त्या खोर्लीत असाव्या.

दिवाणखान्यांत अधिक उजेडाची जहरी असल्यामुळे मोठ्या आकाराच्या खिडक्या तळापासून बसवाव्या व त्यांना खालच्या निम्या भागास वेगळ्या व वरच्या भागास वेगळ्या अशा झडपा कराव्या. ऑफिसरूममध्ये किंवा कामकाजाच्या खोर्लीत २॥ फूट उंचीवर खिडक्यांचा तळ ठेवला म्हणजे टेवलाचा माथा खिडकीच्या तळावरोवर येऊन चांगला उजेड मिळतो. शेजघरांतील खिडक्या तळावरोवर ठेविल्या तर खालच्या व वरच्या झडपा वेगळ्या कराव्या किंवा दोन ते अडीच फुटांवर खिडक्या बसवाव्या, म्हणजे खाली जमिनीवर निजणाऱ्याच्या अंगावर वारा यावयाचा नाही.

बंदोबस्ताकरितां खिडक्यांच्या चौकटींत लोखंडी गज भरावयाचे असतील तर ते १ इंच जाडीचे बसवावे. खिडकीची लांबी अधिक असल्यामुळे ते वांकले जाण्याचा संभव असेल तर मध्यमार्गी दोन सूत जाडीची व दीड इंच रुंदीची लोखंडी पट्टी गजाच्या मापार्ची भोके पाडून चौकट करतांनाच तिचीं दोन टोके दोन बाह्यांत खांचे पाडून त्यांत बसवावी. व आणखी बंदोबस्त पाहिजे असेल तर

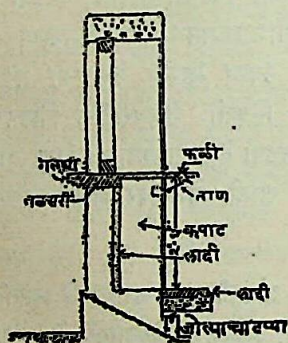
खिडकीविराळ कलमदानाच्याकपाळपट्टीबद्दल भोंकें पाडून मधल्या दांडक्यांतून अखंड गज ओवून घ्यावे.

भिंतीत बसलेल्या विनगजाच्या जुन्या खिडक्यांत गज बसवायाचे असतील तर खालच्या दांडक्यांत खोल भोंकें पाडून गज सहज बसतील असे बसवावे. व नंतर ते उचलून घेऊन खालच्या भोंकांत अगदी बारीक रेंती घालावी व गज उचलले जाणार नाहीत असें करावे, म्हणजे पक्के बसतात.

खिडक्यांचा तळ कितीहि उंचावर ठेवला तरी जमिनीच्या तळापासून खिडकीच्या रुंदीइतकें कपाट ठेवून आत एक दोन फळ्या बसवून खण केल्यास बरीच उपयुक्त जागा अनायासें मिळते. खालच्या खणांत पेटी, ट्रंक वगैरे ठेवतां येतात. वर छावणी बसवावीच लागते, म्हणून असें न केल्यास हा भाग एरव्हीं फुकट जातो (आ. ५२ पहा).

खिडकीच्या तळांत शहाबादी फरशी किंवा लांकडी फळी बसविल्यास तळ साफ राहतो. तसें केल्यास आतल्या कोरेस भिंतीच्या सपाटीबरोबर गोलची मारावी. नाहीतर गिलाव्याच्या कोरा नेहमीं पडून खराब दिसतात, व त्या पुन्हां चांगल्या दुरुस्त करितां येत नाहीत.

कित्येक ठिकाणी खिडकांच्या तळांतील फळी खोलीच्या आंतील वाजूस भिंतीच्या बाहेर ६ ते ९ इंच काढतात. त्यामुळे खिडकीत सामान ठेवण्यास अधिक जागा मिळते. परंतु ही गोष्ट चांगली नाही. कारण पहिली गोष्ट, त्यामुळे अडचण होते व दुसरी, खिडकीत एकदां सामान ठेवण्यास सुरवात झाली म्हणजे तें कदाचित् कायम ठेवलें जाण्याचा संभव आहे. त्यामुळे वाऱ्यास प्रतिबंध होऊन खिडकीच्या तळांत अडगळी-शेजारीं कचराही येऊन बसतो. ऑफिसरूम किंवा कामकाजाच्या खोलींत अशा फळीचा



आकृति नं. ५२

ठेवलासारखा उपयोग करणें शक्य आहे. म्हणून आकृति ५२त दाखविल्याप्रमाणें तळांतील फळीस विजागऱ्या लावून एकादी फळी बसविल्यास व खाली

मजबुतीकरतां दोन ताण लावल्यास जरूरीच्या वेळीं टेवल करितां येऊन काम झाल्यावर ताण खोलून फळी लोंबती ठेविली म्हणजे अडचणहि होणार नाही. (आकृति ५२ पहा).

खिडकीची तळसरी खिडकीच्या बाहेर काढून तिच्याखालीं गलथा (Cornice) केल्यास बाहेरून खिडकीस शोभा येते. खालच्या मजल्याच्या खिडक्यांस सिमेंट कांक्रीट सांच्यांत ओतून गलथा केल्यास तो कमी खर्चांत सुवक तयार होतो. वरच्या मजल्याच्या खिडक्यांस विटांचा गलथा करून वर गिलावा केला तरी चालेल. खालच्या मजल्यापेक्षां वरच्या मजल्याच्या गलथ्यास कांहीतरी आदळून आपटून तो फुटण्याचा संभव कमी असतो. खिडक्यांच्या तळांत आंतील बाजूस जी लांकडी फळी किंवा शहावाद फरशी बसवावी म्हणून वर लिहिलें आहे ती दोहों बाजूंच्या भिंती सुमारे एक दीड इंच खांचून आंत बसवावी. हें काम गिलावा चालू असतांना करावें.

खिडक्यांचा आकार कोणता ठेवावा हें ज्याच्या त्याच्या आवडीवर अवलंबून आहे. $२' \times ३'$, $२११' \times ४'$ च्या बऱ्या दिसतात. वर कलमदान असलेल्या खिडक्या $२' \times ३११'$, $२११' \times ५'$, $३' \times ६११'$ च्या चांगल्या दिसतात. या बाबतींत एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी कीं, खिडकीच्या आंत भिंतीची जेवढी रुंदी असेल तिच्या दुप्पट रुंदीची खिडकी असेल तर भिंतीबाहेर झडप न आल्यानें अडचण होत नाही. २११, ३ किंवा याहून अधिक फूट रुंदीच्या खिडक्यांस (१) कवाडें बाहेरचीं करून त्यांना पराच्या विजागऱ्या (Parliamentary hinges) बसवाव्या; (२) झडपा आंतील बाजूस बसविण्याच्या असतील तर तीन किंवा चार झडपा कराव्या. तीन केल्यास एक पक्की व दोन विजागऱ्या फिरत्या असाव्या. चार असल्यास चौकटींत मध्यभागीं उभें दांडकें बसविलें पाहिजे.

ज्या दिशेनें पाऊस येतो त्या दिशेच्या खिडक्यांस बाहेरून झडपा असल्या म्हणजे पावसाचें पाणी आंत यावयाचें नाही.

खिडक्या दरवाजांच्या चौकटी व झडपा

चौकटीकरितां लांकडें केव्हांहि $३" \times ४"$ पेक्षां बारीक वापरूं नयेत. जेव्हां चौकटीस आंत व बाहेर अशा दोन दोन झडपा असतात तेव्हां चौकटीची लांकडें $३" \times १"$ ते $४" \times ६"$ मापार्ची लागतात. खिडक्यांस गज बसवावयाचे

असतील व दारें खडखडी (Venetian)ची असतील तर चौकटीचें लांकूड कोठ्यांत सहा इंच पाहिजे, नार्हीतर खडखड्या उघडतांना गजांस लागून त्या पूर्ण उघडत नार्हीत. चौकटीच्या लांकडाची लहान वाजू, म्हणजे ३" X ४" मापाचें लांकूड असेल तर तीन इंच रुंदीची वाजू भिंतीच्या लांबीशीं समांतर ठेवून चार इंची किंवा मोठ्या मापाची वाजू त्याच्याशीं काटकोनांत म्हणजे भिंतीच्या जाडीच्या दिशेंत ठेवितात. चौकटीच्या कपाळपट्टीचे व उंबरा असल्यास त्याचे कान बाह्यांवाहेर निदान सहा इंच काढून ते भिंतींत घट्ट बसवितात. चौकटीचे सर्व सांधे पाचरा, गामड्या भरल्याशिवाय चांगले जुळलेले असावे. चौकटीच्या एका वाजूस अर्धा इंच रुंदीचा व झडपांच्या जाडीचा दात्या ठेवितात व दर्शनी वाजूच्या कोरा तासून चप मारतात किंवा गोलची करितात. भिंतींत जाणाऱ्या वाजूस डांबर कढवून पातळ करून बोल्ल्यानें लावावें.

दरवाजे खिडक्यांच्या झडपांचे खालील प्रकार आहेत.

(१) विनी पुस्तवण्यांच्या, (२) पॅनेलच्या (Panelled), (३) कांच पॅनेलच्या (Glazed), (४) खडखड्यांच्या (Venetian), (५) खोट्या पॅनेलच्या.

(१) विनी पुस्तवण्यांच्या झडपांकरितां उभ्या फळ्या एकमेकींशीं सुर-शानीं (दुतांडी खिळ्यांनीं) किंवा जीभ खोबणीच्या (Tongued and grooved) किंवा चरपट्टी (Rebated)च्या सांध्यांनीं जोडतात व तीन आडव्या पुस्तवण्या कोरांस चप मारून स्क् किंवा खिळ्यांनीं वसवितात. एका झडपेवर जी उभी पट्टी बसवितात ती विनी होय. अशा झडपा नरमाद्यांनीं किंवा लोखंडी तीन इंची बिजागऱ्यांनीं चौकटीस वसवितात. ताण, कड्या, कोयंडे, बोलट बहुधा लोखंडी असतात.

(२) पॅनेल म्हणजे खण. पॅनेलच्या दरवाजास बहुधा दोन झडपा असतात. प्रत्येक झडपेच्या उंचांत दोन किंवा तीन व रुंदांत एक किंवा दोन खण असतात. पॅनेलकरितां १॥ इंच जाड व ४ इंच रुंदीच्या सागवानी पट्ट्यांच्या चौकटी करून साठ्याच्या आंतील कडांत खोबणी पाडून त्यांत पॅनेलच्या फळ्यांचे तुकडे भरतात. हे तुकडे, रुंदी जास्त असेल तर उभा जोड करून दोन फळ्यांचे करितात. मध्यभागीं पुरी जाडी ठेवून त्यांच्या कडा निमुळत्या करितात व अशी

तयार केलेली फळी चौकट उचकटून तिच्या दांडक्यांच्या खोबणीत बसवून पुन्हा जोडतात. अशा झडपा बहुधा पितळी विजागऱ्यांनी चौकटीस बसवितात व ताण, दोल्ट, अडसर हीं सर्व पितळेचीच बसवितात. स्क्रुसुद्धां पितळेचे वापरतात.

(३) कांच पॅनेलच्या झडपा पूर्णपणे कांचेचीं तावदानें भरून किंवा वरच्या निम्या भागांत कांचेचीं तावदानें व खालच्या निम्या भागांत लांकडी पॅनेल (खण) भरून बसवितात. तावदानें बसविण्याकरितां सव्वा ते दीड इंची चौरस रिपांचीं उभीं आडवीं दांडकीं ४" X ११" सापाच्या लांकडाच्या चौकटीत बसवितात. दांडक्यांस भिंजे बसविण्याकरितां आंतील वाजूस गुण्यांत दात्या पाडतात. दांडक्यांच्या बाहेरील वाजूच्या कोरांस गोलची व धलकी करितात. भिंजे बसवून आंतील वाजूस सागवानी बारीक पट्टी स्कूनीं बसवितात. किंवा टेकस (Tacks) मारून तीं निसट्टं नयेत म्हणून वर लांबी लावतात.

(४) खडखड्यांच्या झडपांचे दरवाजे असतील तर खालच्या निम्या भागांत पॅनेल व वरच्या निम्या भागांत खडखड्यांचा एक खण करितात. पॅनेलच्या झडपांकरितां करितात त्याचप्रमाणें ४" X ११" लांकडी पट्ट्यांची चौकट भरून उभ्या दांडक्यास आंतील वाजूनें गोल भोंकें पाडतात. त्यांत खडखड्यांच्या पात्यांचीं गोल कुसवें बसवावयाचीं असतात. खडखड्यांचीं पातीं ३॥ ते ४ इंच रुंदीचीं व तीन सूत जाडीचीं असतात व त्यांची अर्धी रुंदी एकमेकांवर चढून बसेल अशा घेतानें तीं बसवितात. त्यांचा मधला भाग जाड ठेवून आंतील व बाहेरील कडा निमुळत्या पातळ करतात व त्यांच्या मध्यभागीं आंतील वाजूस पितळी विजागऱ्यांनीं किंवा त्यांस भोंकें पाडून त्यांतून पितळी तार ओवून घेऊन एक उभें दांडकें बसवितात. हें दांडकें खालीं ओढलें म्हणजे खडखड्यांचीं पातीं उघडतात व वर केलें म्हणजे मिटतात.

(५) खोल्या पॅनेलच्या झडपाः—यांकरितां ४ इंच रुंद व अर्धा इंच जाडीच्या मलबारी सागाच्या पट्ट्या, फळ्या उभ्या जोडून तयार केल्यावर त्यांवर स्कूनीं बसवितात. पट्ट्यांची चौकट कुसवें घेऊन सांधे करून करीत नाहींत, परंतु तसें केल्यासारखें दाखवितात.

लादणी अथवा छावणी

दरवाजे व खिडक्या यांच्या चौकटीवर वरचा बोजा तोलण्याकरिता कमानी किंवा छावण्या घालण्या लागतात. कमानीत चार प्रकार आहेत. (१) निमगोल (Semicircular), (२) किंचित् गोल (Segmental), (३) सपाट (Flat), (४) मुक्ती (Relieving). अंडाकृति (Elliptical) व कोचकीच्या (Parabolic) कमानींचा पहिल्या दोन्हीत अंतर्भाव होतो.

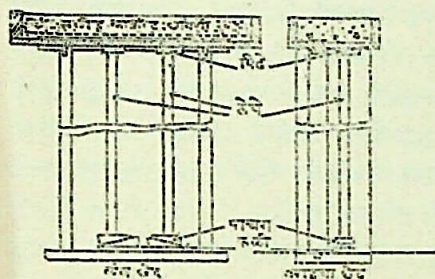
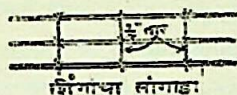
निमगोल कमानी चांगल्या दिसतात व त्यांच्यावर पडणारा बोजा कमानीच्या दोहों बाजूंच्या भितींवर सरळ उभा पडतो. किंचित् गोल कमानींवरील बोजाची प्रवृत्ति बाजूंच्या भितींस बाहेरच्या बाजूस ढकलण्याची असते. सर्व तऱ्हांच्या कमानींस आधारफळ्या (Centering) लागतात. तथापि सपाट कमानी रचण्यास फार सोप्या जातात व त्यांतील चुना एकदां आवळून वसला म्हणजे मजबुतीत त्या इतर प्रकारच्या कमानीइतक्याच भक्कम होतात. कोणी कोणी सपाट कमानींवर मुक्या कमानी रचतात. त्यांचा हेतू सपाट कमानींवर सर्व बोजा येऊं नये हा असतो. ह्या हेतूच्या साध्यतेकरितां सपाट कमानींची सर्व लांबी पोटांत येईल इतक्या रुंदीच्या मुक्या कमानी छावण्यांच्या माथ्यावर रचल्या पाहिजेत. वास्तविक पाहतां सपाट कमानींवर त्यांची जरूरी आहे असें नाही. कमानी कशा रचव्यात याबद्दल पुढें स्वतंत्र प्रकरणांत विचार केला आहे.

छावण्या (१) दगडी, (२) लांकडी, (३) सलोह सिमेंट कांक्रिटाच्या, (४) सलोह विटांच्या, अशा चार प्रकारच्या वापरण्यांत येतात.

(१) यांपैकी दगडी छावण्या जुन्या घरांच्या चौकटींवर वापरलेल्या दिसून येतील. त्यांचा बोजा, घडण्याचा खर्च व इतक्या लांबीच्या दगडाची दुर्मिळता यांसुद्धें अलीकडे त्या बहुधा कोणी वापरीत नाहीत. (२) लांकडी छावण्या वापरल्यास त्या निदान तीन ते चार इंच जाडीच्या तरी पाहिजेत. कमी जाडीच्या वापरल्या तर त्या वरच्या भारानें वाकण्याचा संभव असतो. शिवाय त्यांना किंमतहि फार पडते. त्यांपासून तिसरा तोटा हा आहे कीं, भितीच्या जाडीइतक्या रुंद, अखंड फळ्या छावणीकरितां वापरणें शक्य नसल्यानें त्यांच्यामध्ये फट राहते व विशेषेकरून मातीच्या भिती असल्यास

त्या फटीतून माती पडते. शिवाय लांकडी छावण्यांस कीड व अग्नि यांचें भय आहेच. (३) सलोह सिमेंट कांक्रिटच्या छावण्या अलीकडे चौहोंकडे वापरण्यांत येत आहेत.

जेथें छावणी तयार करावयाची त्या ठिकाणीं खालीं वाशांचे दोन खांब (ठेपे)



आधाराकरितां देऊन त्यांवर छावणीच्या तळाच्या आकाराची फळी ठेवतात वाशांच्या माथ्यावर पिढीं देऊन त्यांवर फळी ठेवावी. व वाशांच्या खालींहि लांकडाचा एकूट ठोकळा किंवा फळी ठेवावी. फळीच्या माथ्यावर आकृति नं. ५५ व ५६ त दाखविल्याप्रमाणें एकीवर एक अशा दुहेरी लांकडी पाचरा ठोकळ्या. फळी काढण्याच्या वेळीं पाचरा वाजूस सारख्या म्हणजे फळी सहज

आकृति नं. ५३, ५४ व ५५.

निघून छावणीस धक्का लागत नाहीं. वरची फळी अशा रीतीनें ठेवावी कीं, चौकटीच्या माथ्याचा अर्धा ते पाऊण इंच भाग छावणींत शिरेल. असं केल्यानं चौकटीस बाह्यांतील बहिःप्रमाणें वर आणखी एक आधार मिळतो. या फळीवर ज्या जाडीची छावणी करावयाची असेल त्या जाडीचें एक विटाळें वसवितात. विटाळें असं तयार केलेलें असावें कीं, त्याच्या फळ्या सहज सुट्या करितां येतील. याप्रमाणें तयारी झाल्यावर खालील कोष्टकांत दिल्याप्रमाणें ज्या लांबीची छावणी करावयाची असेल त्यापेक्षां सुमारे एक फूट ज्यास्त लांबीचे लोखंडी शिगांचे तुकडे तोडून घ्यावे व आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें त्यांचीं टोकें सहा सहा इंच एकाच दिशेनें बांकवून भितीच्या रुंदीपेक्षां सुमारे तीन इंच कमी लांबीचे दोन सूत जाडीचे तीन तुकडे घेऊन वरें लिहिलेल्या शिगा त्यांच्यावर सारख्या अंतरावर ठेवून त्यांस वारीक तारेनें गच्च बांधाव्या, अशा कीं, बांकविलेलीं टोकें वर उभी राहतील.

याप्रमाणें तीन तुकडे सारख्या अंतरावर बांधावे (आ.५५ पहा) व फळीवर खडे ठेवून त्यांच्यावर तो लोखंडी शिगांचा सांपळा तळांतील फळीपासून वर एक इंच अंतरावर राहील असा ठेवावा. नंतर पाऊण इंच जाडीची खडीची कच चार भाग, वाळू दोन भाग, व ताजें सिमेंट एक भाग प्रथम कोरडें मिसळून नंतर थोडें पाणी घालून मिश्रण दोन तीन वेळां खालीवर परतावें व मग खोक्यांत थोडें थोडें ओतावें. ओतीत असतांना एका लांकडी दांडक्याने अगर हाताडांच्या दांड्याने कडाकोपऱ्यांत चांगलें धुनसावें. शिगांच्या सांपळ्यास मात्र धव्वा लावूं नये. माल थोडासा पातळ कालवावा, पण सिमेंट वाडून जाईल इतका पातळ असूं नये. सुमारे ५।६ तासांनीं तरटाचा एक तुकडा पाण्यांत भिजवून वर अंध रावा. दुसऱ्या दिवशीं तरट काडून टाकून माथ्यावर चुन्याचें मोठें ओळें करून तें पाण्यानें सारखें भरून ठेवावें. विटाळें २४ तासांनंतर काढतां येतें. खालची फळी मात्र ५।६ दिवस काडूं नये. पाणी सतत १०।१२ दिवस घालावें. कोणी कोणी शिगांचीं टोके वांकवून शिवाय त्यांस मध्यमार्गीहि वांक देऊन बहिर्गोल भाग वर येईल अशा रीतीनें ठेवितात; परंतु त्याची जरूरी आहे असें नाहीं.

(४) सलोह विटांच्या छावण्या अद्यापि फारशा प्रचारांत नाहींत. तथापि त्या करण्यास फार सोप्या असून खर्चाच्या दृष्टीनेंहि फार सोईस्कर आहेत. त्या आम्हां वापरून पाहिल्या व मजबुतीच्या दृष्टीनेंहि चांगल्या आहेत असें आढळून आलें आहे. त्यांत मोठी तोय म्हणजे अशी की, सलोह कांक्रीटासारखें त्यांस विटाळें लागत नाहीं. फक्त तळांतली फळी बसविली म्हणजे झालें. शिवाय सलोह कांक्रीटाच्या छावणीसारखें त्या आवळून बसेपर्यंत काम थांबवावयास नको. त्यांची कृति अशी :—

वर लिहिल्याप्रमाणें सलोह कांक्रीटाकरितां तळांत अशी फळी बसवावयाची तशीच बसवावी व गवंड्यांनीं वाजूची भित रचत रचत जेथें छावणी करावयाची आहे तेथें दोहों वाजूंचें काम चुन्यांत करून मधलें छावणीच्या लांबीचें अंतर मोकळें ठेवावें. नंतर फळीवर दोहों वाजूंस कोडीवर आडव्या विटा मांडाव्या. दोन विटांच्या मध्यें सुमारे पाऊण इंच जागा सांध्याकरितां ठेवावी. विटा चांगल्या निवडलेल्या व भिजविलेल्या असाव्या व त्या ओळेंव्यांत ठेवाव्या. नंतर सुमारे सव्वा इंच अंतरावर दुसरी विटांची ओळ पाहिल्याप्रमाणेंच परंतु सांधमांडे करून मांडावी. याप्रमाणें दांड फूट रुंदीच्या भितीवर पांच ओळी बसतात, व मध्यें

प्रत्येकीं सुमारे १। इंचाची एक अशा चार सांधी राहतात. या सांधीत सिमेंट कांक्रिट ४:२:१ या प्रमाणांत कालविलेलें प्रथम सुमारे १ इंच जाड वसेल असें घालावें व करणीनें ठोकून बसवावें. नंतर प्रत्येक आडव्या सांधीत एक एक शींग वरीलप्रमाणेच टोकें वांकविलेली परंतु सुटीबंद न बांधलेली-अशी ठेवावी व आणखी सिमेंट कांक्रिट घालून तें सांधीच्या कोन्याकोपऱ्यांत जाऊन वसेल अशा रीतीनें लांकडी दांड्यानें ठोकावें. ठोकतांना वाजूच्या विटांच्या ओळीस हात लावावा, नाहींतर त्या वाजूस सरकतील. याप्रमाणें वरपर्यंत भरून कांक्रिट ओलें असतांनाच वर विटेच्या चुन्यांतील बांधकामाचा एखादा दुसरा थर रचावा व १०।१२ दिवस पाणी घालावें. ५।६ दिवसांनीं तळांतील फळी काढण्यास हरकत नाहीं.

यांतच थोडीशी सुधारणा करून खालच्या फळीवर एक इंच जाडीचें सिमेंट कांक्रिट पत्तरून वर शिंगांचा सांपळा बंदांनीं बांधलेला ठेऊन शिंगा सांधीत येतील अशा वेतानें विटा बसविल्यास अधिक चांगलें. शिंगांचा सांगाडा बांधतांना हिशेब करून विटांच्या दोन रांगांमध्ये एक एक शींग येईल अशा रीतीनें बांधावा. यांत व सिमेंट कांक्रिटच्या छावण्यांत फरक इतकाच कीं, कांक्रिटच्या ऐवजीं विटा बसवावयाच्या. परंतु याहून मोठा फायदा म्हटला म्हणजे या छावण्यांस विटाळ्यांची जरूरी नसते. व छावण्या आवळपर्यंत काम तहकूब करण्याचें कारण नसतें. सिमेंट कांक्रिटची जागा विटांनीं भरून काढल्यासुळें अर्थातच खर्चात वरीच वचत होतें. कारण सिमेंट कांक्रिटपेक्षां बीट पुष्कळ स्वस्त असते.

(५) सपाट कमानी रचतांना जो चुना वापरावयाचा त्यांत आठ भाग चुन्यांत एक भाग सिमेंट असा मिसळून वापरावा.

सपाट कमानी रचणें अगदीं सोपें आहे. अर्थात् तळांत एक फळी बसविली पाहिजे. प्रत्येक बीट मांडतांना एक मध्यविंदु कल्पून प्रत्येक सांध्यावर त्याच्याशीं समांतर दोन्या धरल्या तर त्या सर्व त्या मध्यविंदूत मिळतील असे सांघे करावे. याबद्दल पुढें 'कमानी' या प्रकरणांत विवेचन केलें आहे.

छावण्यांच्या सर्व प्रकारांत सपाट कमानी सर्वांत कमी खर्चात व बिन-त्रासानें होतात. दुसरा नंबर सलोह विटांच्या छावण्यांचा लागतो. तिसरा सलोह कांक्रिटच्या छावण्यांचा. त्यानंतर किंचित्-गोल किंवा निमगोल कमानींचा व शेवटीं लांकडी छावण्यांचा नंबर लागतो.

छावण्यांची लांबी इतकी असावी की, त्यांना दोहों वाजुंच्या भितीवर निदान सहा इंचांचा तरी आधार मिळावा. नऊ इंचांचा मिळाल्यास फारच चांगलें.

खिडकी, कपाट किंवा दरवाज्याचा जेवढा लांब गाळा असेल त्या मानानें छावणीची व शिगांची जाडी किती असावी याची माहिती खालील कोष्टकांत दिली आहे.

छाव- णीचा गाळा फूट	छाव- णीची जाडी इंच	खिडक्या किंवा दरवाजांवर		कपाटावर		शेरा
		शिगांची संख्या इंच	शिगांची जाडी इंच	शिगांची संख्या इंच	शिगांची जाडी इंच	
१	३					शिगांची जरूरी नाहीं.
१॥	३					
२	३					
२॥	३					
३	४			२		
३॥	४	२		२		
४	५	३		२		
४॥	५	३		२		
५	६	३		२		
५॥	६	४		३		
६	६	४		३		
६॥	६	४		३		
७	६	४		३		
७॥	६	४		३		
८	७	५		३		

वरील कोष्टकांत भिर्तीची जाडी १॥ फूट, कपाटाची खोली १ फूट व वर येणारा वोजा दर चौ. फुटास ५०० पौंड धरून व शिगा झांकण्याकरितां तळांत एक इंच जाडीचें क्रांकीट धरून छावणीची जाडी व शिगांची संख्या व जाडी हीं ठरविलीं आहेत.

भिर्तीतील कपाटें

भिर्तींत कपाटें ठेवल्यानें थोडा खर्च वाढतो, परंतु खर्चाच्या मानानें फार मोठी सोय होते. त्यासुद्धें वेगळी जागा न अडतां पुष्कळ सामान आंत सुरक्षित ठेवतां येतें. भिर्तीतील कपाटाएवढें सुटें कपाट विकत घेतल्यास त्यास ४०।५० रुपये पडतात व शिवाय जागा अडते. तेंच भिर्तींत केल्यास सुमारे २५ रुपये खर्च येतो व अडचण न होतां उलट आणखी वेगळी जागा मिळते. सुरक्षितपणाच्या दृष्टीनें कपाटें बाहेरच्या भिर्तीपेक्षां मधल्या भिर्तींत असलेलीं वरीं. विटांच्या भिर्ती १४ इंचांच्या असल्या तर, गिलाव्याच्या जाडीसुद्धां ५॥ इंचांची पाठीमागची पडदी वजा जातां ८॥ इंच उरतात. सामान ठेवण्यास एवढी खोली कमी होते, म्हणून भित रचतांना खणाकरितां भिर्तीतच फळ्या घालून ठेविल्या व नंतर लांकडी चौकट तयार करून स्क्रूनी त्यांच्यावर बसवून झडपा केल्या म्हणजे कोठा आणखी १-१॥ इंचां वाढवितां येतो. मात्र त्या हिशोबांत गिलाव्याच्या हक्काकरितां गिलाव्याच्या जाडीइतक्या भिर्तीच्या बाहेर फळ्या काढाव्या. दुसरी युक्ति म्हणजे चौकट तयार करितांनाच ज्या ठिकाणीं टप्पे किंवा खण करावयाचे त्या अंतरावर तिच्या बाह्यांत कुसवें घेऊन दांडर्की बसवावी व हीं दांडर्की गिलाव्याचा हक्क सोडून सुमारे पाऊण ते एक इंच बाहेर राहतील अशा वेतानें भित रचतांनाच बसवावी. चौकट अर्धा ते पाऊण इंच भिर्तीत व बाकीची बाहेर ठेवून बसवावी. व पुढें दोन्ही दांडक्यांच्या माथ्यावर खणाकरितां घेताच्या फळ्या कापून बसवाव्या. म्हणजे फळ्या केव्हांहि बाहेर काढून साफ करितां येतील. भिर्तीत लांकडी ठोकळे बांधकाम रचतांनाच बसवून नंतर त्यांना लांकडी गळथ्या (Cornice) ची चौकट स्क्रू पिळून बसविल्यानें हि काम होतें. मधल्या दगडी भिर्तीतील कपाटांस पाठीमागच्या वाजूस विटांचें काम केल्यास दीड फुटांतील ५॥ इंच वजा जातां एक फुटाच्या वर कोठा मिळतो व

वीटकाम गिलाव्यांत झांकून जातें. परंतु त्याच जर बाहेरच्या भिंती असतील तर वीटकाम करितां येत नाही, कारण तें वाईट दिसतें व दगडी पडदी घातली तर ती पांच इंच जाडीची मजवूत होत नाही. त्याकरितां कर्मांत कमी ९ इंच जाडीची भिंत रचवी लागते व मग फार थोडा कोठा राहतो. याकरितां ५-५॥ इंच आंखूड दुसऱ्याच्या दगडाची पडदी रचून तिच्यामागे १॥ इंच जाडीची अखंड शहाबादी लादी उभी करून बसवावी, म्हणजे मागची भिंत त्रिनधोक व मजवूत होऊन कोठा जास्ती मिळेल (आ. ५२ पान १७६ पहा). फरशांच्या ऐवजीं एक्स्पॅंडेड मेटलची जाळी बसवून सिमेंटचा गिलावा केला तरी चालतो. परंतु त्यास अधिक खर्च येतो.

कोळसे, धान्याचे डबे वगैरे ठेवण्याकरितां कोठी, जेवणघर, स्वयंपाकघर या खोल्यांत सुमारे दीड फूट खोलीचें कपाट जमिनीच्या खालीं केल्यास बरीच सोय होते. कपाटाची चौकट व दारें जमिनीवरोवर केलीं तर अडचण मुळीच भासत नाही. अशीं कपाटें कोपऱ्यांत केलीं व उजेड व हवेकरितां भिंतींतून एकादी चिनी मातीची ६ इंची नळां पुढील तोंडास जाळी बसवून घातली तर कोळ्यांचीं जाळीं होत नाहींत, व आंत ठेवलेल्या पदार्थांस कुवट वास येत नाहीं. अशा कपाटांच्या तळांत व बाजूला शहाबादी फरशी किंवा चुन्याचा गिलावा केला तर त्यांत धान्यसुद्धां मोकळें सांठवितां येतें. अशीं कपाटें फार तर तांन फूट रुंदाचीं करावीं. अधिक रुंद केल्यास बरच्या फळ्या वांकतात. ह्या कपाटांचा तळ बाहेरच्या जमिनीच्यावर निदान ६ इंच तरी असावा.

खिडक्या व दरवाजांच्या छावण्या एका उंचीवर बसल्यास चांगल्या दिसतात. परंतु असें करणें जरूरच आहे असें नाहीं. तथापि शक्य तितकें करून बाहेरच्या भिंतींताला चौकटींवराला छावण्या निदान एकेका बाजूच्या सर्व एका उंचीवर येतील अशी व्यवस्था करावी. म्हणजे घराचा दर्शनी देखावा चांगला दिसतो.

किरकोळ सोई

यानंतर सव्वासह्य फुटांवर खुंट्या पाहिजे असल्यास त्या व कोपऱ्यांत कर्णरेषेंत तिरप्या फळ्या (Corner Shelf) किंवा शहाबादी फरशीचे तुकडे बसवावे. एवढें झालें म्हणजे तळमजल्याच्या चौरशीपर्यंत कांहीं मानगडी रहात

नाहींत. खुंटीच्या माथ्यावर पाठीमागे एक ६ इंच लांबीची लांकडी रीफ दोन खिळ्यांनीं बसविली म्हणजे खुंटी उपसून निघत नाहीं. तसेंच खुंट्या भिंतींत थोड्या चढत्या बसव्याच्या, म्हणजे, त्यांचीं बोंडें घुडापेक्षां अर्धा इंच उंचावर असावीं. कोपऱ्यांतील फळ्यांचा उपयोग दिवावती किंवा फुलदाणी (Flower pots) ठेवण्यास होतो. एका खोलींतून दुसऱ्या खोलींत हवा जाण्याकरितां लहान लहान खिडक्या ठेवावयाच्या त्या भिंतीच्या चौरशीच्या खाली ठेवाव्या. विजेच्या बत्तीकरितां तारा ठोकण्यास किंवा कपडे बाळत घालण्याकरितां दांड्या बसविण्याकरितां जरूर त्या खोल्यांत लांकडी ठोकळे सुमारे तीन फूट अंतरावर चौरशीच्या खाली ९ इंचावर बसवावे. भिंतींतून विजेच्या तारा नेण्याकरितां याच उंचावर भिंतींत अर्धा इंची लोखंडी नळ्यांचे तुकडे भिंतीच्या जाडी इतक्या लांबीचे बसवावे. नाहीं तर पुढें दरवाजाच्या चौकटांत भोंकें पाडून त्यांतून त्या न्याव्या लागतात व त्यामुळे तारेची लांबी निष्कारण वाढते. ठोकळे बसवावयाचे ते सागवानी, मुरलेल्या लांकडाचे बसवावे. गोल वासे कापून त्यांचे ठोकळे भिंतींत बहुधा बापरण्यांत येतात. परंतु ती चूक आहे. कारण सदै हवेंत ते फुगतात व उन्हाळ्यांत आकसतात. त्यामुळे गिलाव्यास चिरा पडतात. शिवाय गोल ठोकळे भिंतींत पक्के बसत नाहींत. मुरलेल्या कापीव लांकडाचे एष्कळ तुकडे घराच्या कामांत वांया जातात, त्यांचा सहज उपयोग करितां येईल. वीटकांमांत विटेच्या जाडीचेच ठोकळे बापरावे. ठोकळे निसटून निधूं नयेत म्हणून त्यांच्यावर आडवी लांकडी रीफ सुमारे ५।६ इंच लांबीची दोन तारेचे खिळे ठोकून बसवावी व तो भाग भिंतींत बसवावा. ठोकळे भिंतीबाहेर सुमारे दीड इंच येतलि अशा रीतीनें बसवावे व गिलाव्याचा दुसरा हात झाल्याबरोबर म्हणजे संदला (नीर) चोळण्यापूर्वी भितांबरोबर कापून काढावे. पुष्कळ वेळां हे ठोकळे लांब झाल्यास वाईट दिसतात. व नंतर कापूं गेल्यास गिलावा खराब होतो. कमी ठेवल्यास गिलाव्यांत लपून जातात व पुन्हां शोधूं गेल्यास बऱ्याच ठिकाणीं गिलाव्यास खिळ्यानें भोंकें पाडावीं लागतात.

तसविरी टांगण्यास लांकडी गलथ्याकरितां ठोकळे बसवावयाचे ते दरवाजांच्या छावण्यांवर सुमारे ६ ते ९ इंचांवर आणि जर दरवाजांवर छावण्यांच्या ऐवजीं कमानी असतील तर त्यांच्या माथ्यावर बसवावे.

मागे खिडक्यांविषयी लिहितांना सर्व खिडक्या बंद केल्या तरी शेजघरांत ताजी हवा मिळावी म्हणून एक अचुक साधन म्हणून जोत्याच्या माथ्यावरोवर ५।६ इंच उंचीची जाळी बसवावी म्हणून सांगितलें, त्याचप्रमाणें दुमजली किंवा चौपाखी छपराची इमारत असल्यास भिंतीच्या चौरशीच्या खाली व वैठी इमारत असल्यास चौरशीच्या वर त्रिकोनी चांदईत गोल खापरी नळ्या बाहेरच्या भिंतीत बसवाव्या. म्हणजे जोत्यावरोवरच्या जाळ्यां (Floor ventilators) तून ताजी, थंड व जड हवा आंत येईल व तापून हलकी झालेली खोर्लीतील हवा वरील नळ्यावाटे (गवाक्षांतून) बाहेर जाईल.

पडद्या

पडद्यांचा मुख्य उद्देश मोठ्या जागेच्या लहान लहान खोल्या करणें हा आहे. त्यांच्यावर कांहीं बोजा येत नाहीं. या दृष्टीनें मजबूत असून शक्य तितकी कमी जाडी ज्यांची असेल त्या पडद्या चांगल्या. परंतु दगड, वीट, चुना हे पदार्थ ध्वनिवाहक असल्यानें त्यांच्या पडद्या फार पातळ असल्या तर एका खोर्लीतील आवाज दुसऱ्या खोर्लीत ऐकूं जातो.

पडद्यांचे प्रकार

पडद्या खाली लिहिल्याप्रमाणें निरनिराळ्या प्रकारच्या करितात:—

(१) चुन्यांत पक्क्या विटांचें ४॥ इंच जाडीचें बांधकाम करून दोन खांबांच्या मध्ये लांकडी दासे बसवून करणें.

(२) विटांचे सिमेंटांत सलोह बांधकाम (Reinforced brick work) करणें.

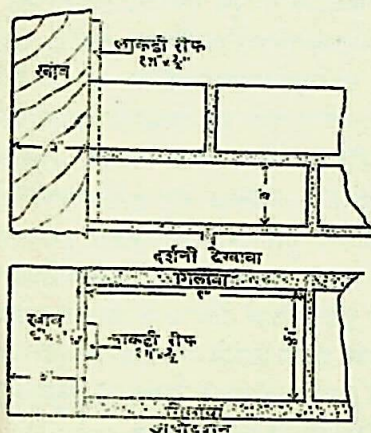
(३) एक्सपँडेड मेटलच्या जाळीच्या दोन्ही बाजूंस सिमेंटचा गिलावा करून किंवा सलोह सिमेंट कांक्रीट (Reinforced Concrete) च्या करणें.

(४) बांधकामाच्या कांबऱ्यांची रुमाली जाळी, किंवा कारव्यांच्या कुडावर गिलावा करून.

(५) पन्हाळी पन्थाच्या.

- (६) झायबुड तक्त्याच्या.
- (७) शहावादी लादीच्या.
- (८) सिमेंट व अँस्वेस्टॉसच्या तक्त्यांच्या.

(१) पडद्यांच्या कामी विटेचा फार उपयोग होतो. कारण ४॥ इंचां-



पासून पाहिजे तितक्या जाडीच्या पडद्या रचतां येतात. दगडाचें तसें नाहीं. विटेची ४॥ इंच जाडीची पडदी लांकडी खांब किंवा अशाच कांहीं दुसऱ्या आधाराशिवाय चांगली मजवूत होत नाहीं. खांब जास्तीत जास्ती ५ फूट अंतरावर असावे, व त्यांच्यामध्ये दोन ते तीन फूट अंतरावर आडवे दासे खांबांत खांबे घेऊन किंवा खिळ्यांनीं पक्के बसविलेले असावे. पडदी ३ इंच जाडीची म्हणजे विटा आडव्या कोडीवर ठेवून रचली असेल तर गिलाव्यासुद्धां ४॥ इंच जाड होते.

आकृति नं. ५६ व ५७

व तीच ४॥ इंच जाडीची म्हणजे सपाट विटा ठेवून रचलेली असेल तर ६ इंच होते. म्हणून या पडद्यांत ५।६ फुटांवर उभे करावयाचे खांब अनुक्रमें ४॥" × ३" व ६" × ४" असावे. ४॥" × २॥ व ६" × ३" सुद्धां चालतील. पडदीच्या जाडी-इतकें एक माप असावें इतकेंच. तरी सुद्धां लांकडांस चुना चांगला चिकटत नसल्यामुळे धक्का लागून पुष्कळ वेळां एखादा संबंध गाळा हादरून बांधकाम निखळतें. यास उपाय म्हणजे खांबावर मध्यभागी १ इंच रुंद व अर्धा इंच जाड सागवानी रीफ खिळे ठोकून दोहों बाजूंस उभी बसवावी व विटेचा थर रचतांना त्या बाजूच्या प्रत्येक विटेस करणीनें त्या आकाराची खांब घेऊन तिच्यांत रीफ जाळून बसेल असें करावें (आ. ५६ व ५७ पहा).

कोणी कोणी एका खांबाच्या माथ्यापासून दुसऱ्याच्या तळापर्यंत अशा तिरप्या रिफा ठोकतात. व मधल्या दाशांत खिळे ठोकून व जागजागीं तारेनें

बांधून त्या पक्क्या करितात. या रिफा गिलाव्यांत बुजून जातात. तथापि अशा रीतीने रचलेली पडदी वरच्याइतकी भक्कम होत नाही.

(२) सलोह विटांच्या (Reinforced brick work) पद्धत्या :— अलीकडे अशा पद्धत्या लांकडी दाशांच्या ऐवजी कापडाचे गट्टे आवळण्याच्या पद्धत्यासारख्या लोखंडी पद्धत्या (छरपट्ट्या) सिमेंटमध्ये बसवून रचतात. त्यांना आठ ते दहा फुटांपर्यंत गाळा चालतो. वर लिहिल्याप्रमाणे दोन्ही खांबांस आंतील वाजूस $9" \times \frac{3}{4}"$ च्या लांकडी रिफा ठोकाव्या व नेहमीप्रमाणे कडेच्या विटांस खांचे पाडून तीन थर चुन्यांत रचावे. चवथ्या थरास चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट व चारीक वाळू १:४ या प्रमाणांत प्रथम कोरडी मिसळून नंतर पाणी घालून कालवावी व वर लिहिलेली लोखंडी छरपट्टी गाळ्याच्या लांबीपेक्षा दोन इंच अधिक तोडून शेवटांस भोंके पाडावी व टोकांस एक एक इंच काटकोनांत वाकवावी. वर तयार केलेले सिमेंटवाळूचे मिश्रण या थरावर घालून त्याच्यावर ही पट्टी ठेवावी व शेंड्यांस वांकविलेल्या भोंकांत, खांबांत एकेक खिळा ठोकावा व त्यावर वरच्या विटेचा थर रचावा. याप्रमाणे दर फुटावर एकेक छरपट्टी सिमेंटांत बसवून पडदी रचावी. छरपट्ट्यांच्या ऐवजी कोणी कोणी $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या दोन तारा एकेक फुटावरील थरांत मध्ये तीन इंच अंतर ठेवून चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट वापरून पद्धत्या रचतात. खांबांत त्या जाडीचीं भोंके सुमारे इंचभर खोल पाडून त्यांत त्या बसवितात. ह्या पद्धत्या छरपट्ट्यांच्या पडद्यापेक्षा जास्त भक्कम होतात. खांबांच्या ऐवजी विटेचे पिलर बांधले असतील तर पिलर व पडदी एकदम रचावी व छरपट्ट्या किंवा तारा पिलरच्या बांधकामांत निदान सहा सहा इंच गुंतवाव्या.

वरील पडद्यांचा एक विशेष आहे तो हा की, आत घातलेल्या पट्ट्या किंवा तारा यामुळे पडदीचा सर्व भाग वरच्यावर खांब किंवा वाजूच्या भिंती तोलून धरतात. यामुळे अशा पडद्यांस तरत्या भिंती (Hanging walls) असे म्हणतात. यांचा विशेष उपयोग हा आहे की, खाली भिंतीचा आधार नसतांही दुसऱ्या मजल्यावर अशा पडद्या विनधोक्त रचतां येतात, व त्यामुळे मजल्याच्या तळावर बोजा पडत नाही.

(३) सिमेंट कांक्रीटाच्या दोन ते अडीच इंच जाडीच्या पडद्याहि रचण्यास सोप्या असतात. परंतु त्यास पुष्कळ फळ्या लागत असल्याने थोडेंसेच काम

असेल तर त्या फायदेशीर होत नाहीत. मध्ये तारेची जाळी उभी करून दोहों वाजूस सरळ ओळ्यांत फळ्या बसवून मध्ये सिमेंट कांझीट ओततात. नुसती जाळी ताणून उभी बसवून जागजागीं अँगल किंवा टी आयर्न बोल्टांनीं पिळून बसवून पडद्या केल्या व दोहों वाजूंनीं सिमेंटचा गिलावा केला तरी पडद्या चांगल्या होतात. परंतु त्या महाग पडतात.

(४) ज्या ठिकाणीं वांबू स्वस्त मिळतात तेथे पडदीच्या ठिकाणीं लांकडी चौकट तयार करून तिच्या गाळ्यांत वांबूच्या कांबी तिरप्या एकावर एक खिळ्यांनीं लांकडी रुमाली जाळी (Trellis work) सारख्या बसवाव्या. मात्र वांबूच्या सालीचा भाग आंतील वाजूस करावा. कारण त्यास चिखल किंवा चुना चिकटत नाही. याप्रमाणें भक्कन, न हालण्यासारखी जाळी झाली म्हणजे तिच्यावर दोहों वाजूनें चिखलाचा किंवा चुन्याचा गिलावा करावा. कोंकणांत कारवी नांवाचें एक झाड असतें त्याच्या काट्या अर्धा ते एक इंच व्यासाच्या लांब सरळ असतात व त्यांच्या अंगीं चिवटपणाहि असतो, म्हणून त्यांचा पडद्यांच्या कामीं चांगला उपयोग होतो. त्यांचा विशेष असा आहे कीं, वांबूसारखी त्यांची साल गुळगुळीत नसल्यामुळे त्यांस चुना किंवा चिखल चांगला चिकटतो.

(५) नुसत्या पृथक्पणा किंवा वंदिस्तपणाकरितांच पडदी पाहिजे असेल तर सपाट किंवा पन्हाळी पण्याची पडदी फार कमी खर्चात होऊन तिला सर्वांत जागा कमी लागते. सपाट पण्यांची चांगली दिसते.

(६) प्लायवुडचे मोठे तक्ते फार स्वस्त मिळतात. त्यांची पडदीसुद्धां शोभेस चांगली दिसते. हे तक्ते चांगले चिवट असून टिकाऊ असतात. पाण्याच्या ठिकाणीं मात्र त्यांचा उपयोग होत नाही. कारण पाण्याच्या संसर्गानें ते कागदासारखे नरम होतात व वाळले म्हणजे वांक खातात व लवकर मोडतात. यांच्यावर वाटेल तो रंग खुलून उठतो. या तऱ्हेच्या पडद्या पण्याच्यापेक्षां कमी खर्चात होतात.

(७) लांकडांच्या चौकटीचे गाळे करून त्यांत शहावादी फरशी बसवून चारी कडांस सागवानी निमगोल रिफा ठोकून एक प्रकारची पडदी करण्याची एक तऱ्हा आहे. जेथें पाण्याचा संबंध असतो, म्हणजे न्हाणीघर, शौचकूप वगैरे ठिकाणीं यांचा चांगला उपयोग होतो. जागा कमी लागून, त्या मजदुतीसहि चांगल्या

असून वर एखादा तेलरंग दिला म्हणजे शोभेसहि चांगल्या दिसतात. लांकडां चौकटोचे गाळे करण्यापेक्षां अँगल किंवा टी आयर्नच्या चौकटी करून तेलरंग देऊन वापरल्या तर फारच चांगलें. ह्या पडद्यांस गिलाव्याची जरूरी नसल्यामुळें खर्चाहि फार कमी येतो.

(८) बरीलप्रमाणेंच परंतु शहावाद फरशोच्या ऐवजीं ॲस्बेस्टोस व सिमेंट मिसळून तक्तें केलेले असतात. ते बसवून एक प्रकारची पडदी करितात. हे तक्तें निरनिराळ्या प्रकारच्या रंगांचे मिळतात. ही पडदी प्लायवुडखेरीज करून बरील इतर पडद्यांच्या मानानें बरीच हलकी होते. त्यामुळें ती सुटी, सरकवून कोठेहि ठेवण्याजोगी करितां येते. एका मोठ्या खोलींत तात्पुरती आडोशाची जागा करावयाची असल्यास हिचा चांगला उपयोग होतो.

जिना

जिना चांगला साधण्यास कोणत्या गोष्टींकडे लक्ष पुराविलें पाहिजे याचा सामान्य विचार 'घराचें अंतरंग' या भागांत केला आहे. या ठिकाणीं जिऩ्याची रचना व जिऩ्याचे प्रकार यासंबंधानें विवेचन केलें आहे.

मनुष्याचा पाय टप्प्यावर साफ बसावा म्हणून पायसरा (tread) ची रुंदी निदान नऊ इंच असावी हें मागें सांगितलेंच आहे. तथापि पायसराची रुंदी व चढ किंवा टप्प्याची उभार (Riser) यांचा कांहीं परस्पर संबंध असतो. तो खालीं लिहिलेल्या दोन नियमांत दिला आहे. पहिली गोष्ट, मनुष्यानें सहज सुखानें पाऊल टाकलें तर त्याच्या दोन पावलांमधील अंतर २३ इंच असतें. दुसरी गोष्ट, सपाटीवर चालण्यास मनुष्यास जेवढे आयास पडतात, तितकेंच त्याच्या निम्मे अंतर चढण्यास पडतात. या दोन गोष्टींवर पहिला नियम बसविला आहे.

नियम पहिला :—

डुप्पट चढ + पायसराची रुंदी = २३" (मनुष्याच्या पावलांमधील सरासरी अंतर).

या नियमाप्रमाणें:—

चढ इंच	पायसर इंच
(१) ५	१३
(२) ५॥	१२
(३) ६	११
(४) ६॥	१०
(५) ७	९
(६) ७॥	८

परंतु जिन्याच्या कार्मी प्रमाण (५) चढ ७ व पायसर ९ इंच यापुढें जाऊं नये.

दुसरा नियम:—

पायसर $\times$ चढ = ६६ इंच.

या नियमाप्रमाणें:—

चढ इंच	पायसर इंच
(१) ५	१३
(२) ५॥	१२
(३) ६	११
(४) ६॥	१०
(५) ७	९॥
(६) ७॥	८॥
(७) ८	८

१३

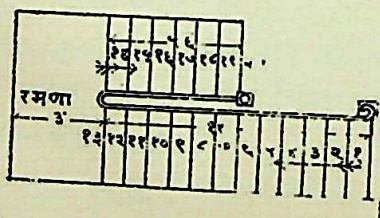
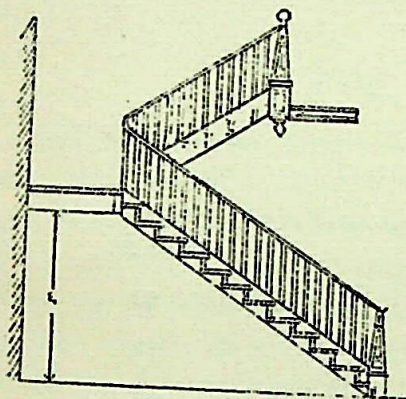
जिन्याचा हिशेब

वर जे दोन नियम चढ व पायसराची रुंदी यांचा परस्पर संबंध ठरविण्या-बद्दल दिले आहेत, त्यांपैकी कोणत्याहि नियमाप्रमाणे आपल्यास पाहिजे ती पायसराची रुंदी व तिच्या हिशेबांत येणारा चढ ह्या ठरवावी व आपल्या जागेत तो जिना वसतो की नाही हे पहावे. या गोष्टीच्या स्पष्टीकरणार्थ दोन उदाहरणे घेऊन हिशेब करून खाली दाखविला आहे.

उदाहरण १ ले :—

मजल्याची उंची १० फूट = १२० इंच.

पहिल्या नियमांतील तिसरे प्रमाण चढ ६ इंच व पायसराची रुंदी ११ इंच



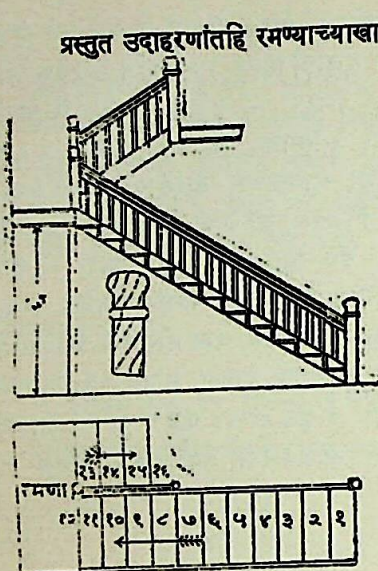
हे पसंत आहे असे धरून चालल्यास, $१२० \div ६ = २०$ पायऱ्या येतात. परंतु हिशेब करतांना एक पायरी कमी घरावी. कारण, चढतांना शेवटची पायरी तीच मजल्याची जमीन असते, किंवा उतरतांना शेवटची पायरी तीच तळांतील जमीन असते; म्हणून एका पायसराची रुंदी नेहमी वांचते. म्हणून एकंदर १९ पायऱ्या झाल्या. प्रत्येक पायरीस ११ इंच रुंदीची जागा लागते, म्हणून रमण्या (Landing) शिवाय जिना करण्यास $१९ \times ११ = २०९$ इंच किंवा १७ फू. ५ इंच लांबीची जागा पाहिजे. ही फार

आकृति नं. ५८ व ५९

लांब झाली म्हणून एकमेकांशी काटकोनांत किंवा शेजारी समांतर असे दोन तुकडे करून मध्ये एक रमणा ठेवल्यास दोहोंची मिळून $१७' ५'' + (रमण्याची रुंदी ३', उणे एका पायसराची रुंदी ११'') = १९' ६''$ पाहिजे. या लांबीचे आतां दोन भाग करावयाचे आहेत. जिन्याच्या रमण्याचा तळ जमिनीपासून ६ फूट उंचीवर असला म्हणजे खालून जाणाऱ्या माणसाच्या डोक्यास लागत नाही. हे ६ फूट व त्या ठिकाणच्या पाटणी (Floor) ची जाडी ($४'' \times ११''$) लोखंडी कड्यांवर २" कांक्रिट किंवा लादी) ६ इंच मिळून ६॥ फूट किंवा ७८ इंच झाले. इतक्या उंचीपर्यंत एकूण १२ पायऱ्या व १३ बी पायरी म्हणजेच रमणा (Landing) होतो. १९ पायऱ्यांतून १३ पायऱ्या वजा करितां ६ पायऱ्यांचा दुसरा तुकडा होईल. यावरून पहिल्या तुकड्यास आडवी लांबी १२ पायऱ्या $\times ११'' = ११$ फूट + रमण्याची रुंदी ३ फूट = १४ फूट व दुसऱ्या भागास ६ पायऱ्या $\times ११'' = ५' ६''$ इतकी येते. या प्रकारचा जिना आकृति ५८ व ५९ मध्ये दाखविला आहे.

उदाहरण २ रें :-

एका घरांत पुढील वाजूस ६ फुटांच्या सोप्यांत एका वाजूस जिना वसवावयाचा आहे. जोत्यापासून मजल्याच्या माथ्यापर्यंत उंची ९ फूट आहे. दुसऱ्या नियमांतील प्रमाण (५) प्रमाणें ७ इंच चढ व ९ इंच पायसराची रुंदी अशी पाहिजेत. तर जिना कसा वसवावा ? यांत उंची ९ फूट = १०८ इंच आहे. आपल्यास जास्तीत जास्ती ७ इंच चढ ठेवावयाचा आहे. करितां $१०८ \div ७ = १५$ ॥ पायऱ्या येतात. अर्धी पायरी ठेवतां येत नाही, म्हणून १६ पायऱ्या केल्यावर $१०८ \div १६ = ६$ ॥ इंच चढ येतो. शेवटची पायरी सोडून दिली म्हणजे १५ पायऱ्या येतात. हा उंचीचा हिशेब झाला. लांबीकरितां १५×९ ॥ = १४२॥ इंच किंवा ११ फूट १०॥ इंच लांबी पाहिजे. इतक्या लांबीचा जिना ठेविल्याने त्याच्या आड दरवाजा खिडकी येत नसल्यास ठीकच. परंतु ती तशी न येणें बहुधा अशक्य आहे. म्हणून त्यापैकी कांहीं तरी आड येतें असें गृहीत धरल्यास जिन्याचे दोन भाग करणें अवश्यक आहे.



आकृति नं. ६० व ६१

जिन्याच्या चार तरकांस (Stringer) $4 \times 211 = 90$ इंच जागा वजा जातां ५ फू. २ इ. उरतात. याच्या निम्मे म्हणजे २ फू. ७ इ. जिन्याची रुंदी झालो. हा जिना आकृति ६०।६१ मध्ये दाखविला आहे. कित्येक वेळां जिन्याचा हिशेब करितांना रमण्याची जाडो अधिक ठेविली तर खाली ५॥ फुटांपेक्षांहि कमी अंतर राहिल्यानं मनुष्याच्या डोक्यास लागण्याचा संभव असतो. अशा ठिकाणी २ इंची अँगल किंवा टी आयर्न घालून त्यावर तितक्याच जाडीच्या लांकडो फळ्या बसवून रमणा केला म्हणजे रमण्यास २ इंच जाडो पुरी होते व खालची उंची ५॥ च्या ठिकाणी पावणेसहा फुटांवर मिळते.

कित्येक वेळां वरील उदाहरणांत दाखविल्याप्रमाणें एकमेकांशीं समांतर किंवा कधी कधी एकमेकांशीं काटकोनांत जिन्याचे दोन भाग ठेवल्यास बरीच जागा फुकट जाते. म्हणून एकच सरळ जिना करणें सोईचें असतें. मजल्याची उंची ९ फूट असेल तर कमीत कमी १३ फूट व १० फूट उंची असेल तर १४ फूट लांबीची जागा अशा सरळ जिन्यास लागते.

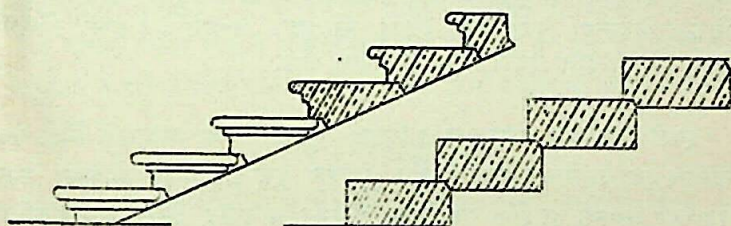
प्रकारः—(१) लांकडी, (२) दगडी, (३) विटांचे, (४) लोखंडी, (५) सलोह कांक्रीटाचे, (६) लोखंडी गर्डर किंवा अँगल अथवा टी आयर्नचे तरक (Stringer) व मध्य कांक्रीट किंवा वीटकाम, (७) वरून लांकूड, पोटांत कांक्रीट, असे वापरलेल्या मालावरून जिऱ्याचे अनेक प्रकार होतात.

(१) लांकडी जिने

१. लांकडी जिऱ्यास, विशेषकरून तो चक्राकार असल्यास, मजुरी फार पडते, त्याला आगीचें भय असतें व त्यावर चढतां उतरतांना आवाज होतो हे त्यांत दोष आहेत. परंतु तो फार हलका असतो व दिसण्यांत पाहिजे तितका सुवक करितां येतो, हे फायदे आहेत. लांकडी जिऱ्याच्या दोऱ्ही तरकांच्या तळांत, मध्यमार्गी व माथ्याजवळ अशा तीन ठिकाणी जिऱ्याच्या रुंदीचे वोल्ट बसवून तो पक्का करावा. आ. ५८ ते ६१ मध्ये लांकडी जिने दाखविले आहेत.

(२) दगडी जिने

२. दगडी जिऱ्याला चौकोनी किंवा त्रिकोनी छेदाचे दगड चांगले घडवून



आकृति नं. ६२ व ६३

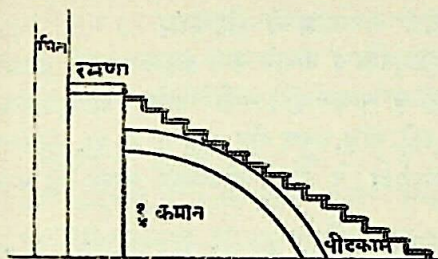
बसवितात. पहिल्या प्रकारांत खालून पायऱ्या दिसतात. दुसऱ्यांत खालचा तळ सपाट दिसतो (आकृति ६२ व ६३ पहा). दगडी जिना फार भक्कम पण त्याबरोबरच फार बोजड होतो. आणि जर त्याच्या पायऱ्यांचें एक तोंड भिंतींत गुंतवून दुसरें

अंतराळीं ठेवावयाचें असेल तर भिंतीहि फार मजबूत लागते. दगडी पायऱ्या वापरानें गुळगुळीत, निसरच्या होतात, परंतु पुन्हा टाकीनें खडबडीत करतां येतात. त्यांच्यावर पाऊस व ऊन्ह यांचा फारसा परिणाम होत नाहीं म्हणून त्या उघड्यावर राहिल्या तरी चालतात. सपाट बुडाच्या जिऱ्याच्या पायऱ्या त्रिकोनी छेदाच्या असल्यामुळें खालीं सायकली वगैरे ठेवण्यास जागा अधिक मिळते व बोजाहि कमी होतो. परंतु टप्प्याचे दगड घडण्याची मेहनत फार पडते. त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांच्या माध्यावरील मागच्या कोरा मारून तेथें थोडासा खाचा करितात. एक तोंड अंतराळां ठेवलेल्या जिऱ्याच्या पायऱ्या एका बाजूच्या भिंतींत निदान ९ इंच तरी गुंतविलेल्या असल्या. त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचें भिंतींत गुंतलेलें तोंड चौकोनी असावें, म्हणजे तें चांगलें दावून बसतें. एक तोंड भिंतींत बसवून दुसरें मोकळें अंतराळीं ठेवलेल्या पायऱ्यांच्या दगडी जिऱ्यांत वरच्या पायरीची खालीं टेकणारी कोर मारून चपट्या भागास थोडा गोल किंवा त्रिकोनी आकार देतात व खालच्या पायरीवरच्या कोरेस त्याच्या उलट म्हणजे बहिर्गोल किंवा त्रिकोनी चप मारतात (आकृति ६२ पहा). त्यामुळें ते दोन्ही दगड एकमेकांवर मजबूत बसतात. असें झाल्यानं वरच्या दगडाचा बोजा खालच्या पायरीवर, याप्रमाणें अखेर सर्व पायऱ्यांचा बोजा शेवटच्या जामनीवर टेकलेल्या पायरीवर पडतो. सर्व जिना तोलून घरण्याचें काम भिंतीस करावें लागत नाहीं. अशा वेळीं बहुधा त्रिकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचा जिना करितात. आकृति ६३ मध्यें चौकोनी छेदाच्या पायऱ्यांचा दगडी जिना दाखविला आहे.

दगडी जिऱ्याच्या पायऱ्या दोन भिंतींत गुंतवावयाच्या असल्यास भिंती रचतांनाच त्या बसवाव्या. एका भिंतींत गुंतवून दुसऱ्या बाजूस लोंबत्या ठेवावयाच्या असल्या तर भिंत रचतांनाच पायऱ्या बांधतात किंवा पायऱ्यांकरितां भिंतींत भोंकें ठेवून किंवा पायऱ्यांच्या जागीं सुट्या विडा बसवून नंतर पायऱ्या बसवितात. मजबुतीच्या दृष्टीनें भिंत रचतांनाच पायऱ्या बसविणें चांगलें. पायरीचें टोंक निदान ९ इंच तरी भिंतींत गुंतवावें. सिमेंट मिसळून चुना वापरावा. पायरीचें एक टोंक भिंतींत गुंतविल्यावर लोंबत्या टोंकाखालीं एका लांकडा तिराचा तात्पुरता आधार द्यावा व पायरी एका सगटींत आहे कीं नाहीं तें पहावें. चुना आवळल्यावर तीर काढून घ्यावा.

(३) विटांचे जिने

वीटकामाचे जिन्यांकरिता खाली कमानी बांधावयाच्या असतील तर



आकृति नं. ६४

विटांचे बांधकाम चुन्यांत करावे लागते व भरीव करावयाचे असल्यास चिखलांत काम करून त्या वर पायसर व चढाची दर्शनी वाजू यांवर लाकडी फळ्या किंवा शहावादी फरशी बसवितात. चुन्याचे

काम केल्यास जिन्याखाली कमानी रचून बांधकाम बांधविता येते. त्यामुळे दुसरा एक असा फायदा होतो की, पोकळीचा उपयोग सामानसुमान ठेवण्याकडे होतो. लहान लहान २-३ कमानी किंवा एकच उंच १/४ कमानी बांधितात (आकृति ६४ पहा). कमानी बांधावयाची असेल तर ज्या भितीवर ती टेकते ती भक्कम पाहिजे. चिखलांत विटेचे काम केले असेल तर अर्थातच जिन्याचे पावसापासून संरक्षण केले पाहिजे. दोन भितींच्या मध्ये अशा तऱ्हेचा विटांचा जिना बांधावयाचा असेल तर खाली १॥ इंच जाडीच्या सागवानी फळ्या दोन भितींमध्ये घालून त्यावर विटांचे चुन्यांत बांधकाम करितात व वर लिहिल्याप्रमाणे माथ्यावर चढाच्या दर्शनी वाजूस लाकडी फळ्या किंवा शहावादी फरशी बसवितात.

(४) लोखंडी जिने

हे बहुधा विडाचे असून चक्राकार असतात. ज्या ठिकाणी जागा फार कमी असते तेथे हे उभे करितात. यांचे सुटे भाग मिळतात. ते जाग्यावर जोडले म्हणजे झाले. या जिन्यांपासून जे फायदे आहेत ते असे :—

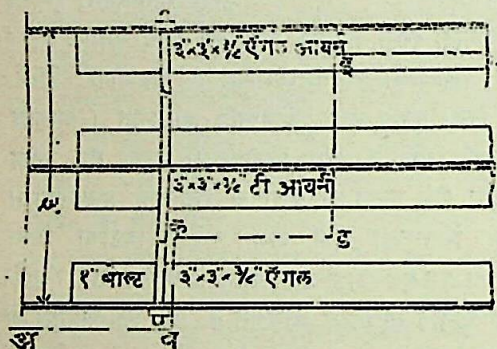
तो पावसांत उन्हात ठेविला तरी चालतो. त्यास जागा फार थोडी म्हणजे सुमारे ४ चौरस फूट सुद्धा पुरते. तो शोभेस चांगला दिसतो. परंतु मोठे सामान वर घेऊन जाता येत नाही. मुलंबाळ पडण्याची भीति असते. किंमतहि बरीच, म्हणजे साधारणपणे दर पायरीस ८ ते १५ रुपयेपर्यंत पडते.

(५) सलोह सिमेंट कांक्रीट [Reinforced concrete] चे जिने या प्रकारच्या जिन्यांबद्दल सविस्तर माहिती "सिमेंट कांक्रीट, साधें व सलोह," या प्रकरणांत दिली आहे ती पहावी.

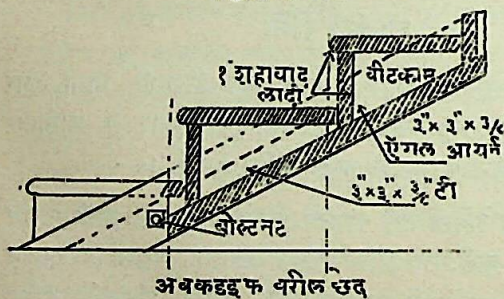
(६) लोखंडी तरकांमध्ये वीटकाम

या तऱ्हेचे जिनेहि फार सुटसुटीत व जाडीस कमी होऊन भक्कम होतात. त्यांसहि आगीवाऱ्यांचें भय नाहीं व आवाज होत नाहीं. सलोह कांक्रीटासारखा यांत तज्ज्ञांचा सल्लाहि घ्यावयास नको. परंतु एकच गोष्ट आहे ती ही कीं, लोखंडास मोकें पाडण्याचें गिरमिट (Ratchet) व लोखंड तोडण्याचें साधन हीं जवळ पाहिजेत.

सोबतच्या आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें (आ. ६५ व ६६) दोन बाजूंस



आकृति नं. ६५



आकृति नं. ६६

दोन ३" × ३" अँगल आयर्नचे तुकडे, जिऱ्याची रुंदी पाहिजे असेल तेवढी पोटांत ठेवून तिरपे बसवावे. त्याचप्रमाणें गर्भांत ३" × ३" × ३" × ३" मापाचा टी आयर्नचा तुकडा बाजूच्या अँगल आयर्नशीं समांतर बसवावा व त्यांत सहा-बादी फरशींचे तुकडे घडून बसवावे. फरशीं महाग मिळत असेल तर लांकडी रिफाड एक बाजू रंधून ती बाजू दर्शनी म्हणजे खालून दिसेल अशा तऱ्हेने त्याचे तुकडे बसवावे

किंवा एक्स्पेंडेड मेटलच्या जाळीचे तुकडे बसवून त्यांस सिमेंटचा गिलावा करावा व नंतर हिशेवाप्रमाणें पाहिजे त्या मापाचें विटांचें बांधकाम करून पायऱ्या रचव्या. पायसरावर व चढाच्या दर्शनी भागास (अंधारीच्या जागीं) इच्छेप्रमाणें एक इंच जाडीच्या सिमेंटचा पेटंट स्टोन किंवा शहावादी फरशी बसवावी, किंवा वीटकाम व फरशीच्या ऐवजी त्यांत चुन्याचा कोवा किंवा सिमेंट कांक्रिट ओतावें. अशा रीतीनें फार चांगला जिना उत्पन्न होता.

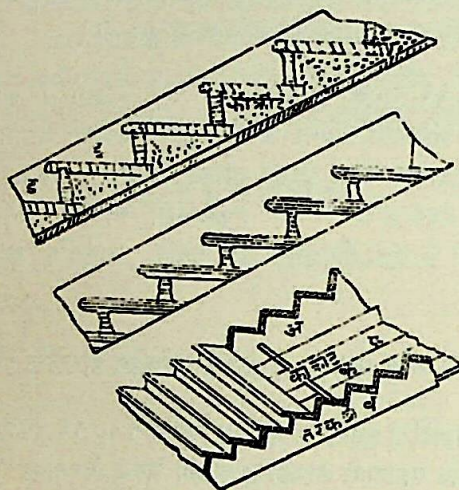
आकृति नं. ६५ व ६६ त एक $३" \times ३" \times ३" \times \frac{३}{४}"$ मापाचें टी आयर्न मध्यभागीं वाजूच्या अँगल आयर्नशीं समांतर बसवून त्याच्या व अँगल आयर्नच्या मध्ये वर लिहिल्याप्रमाणें शहावाद लादी बसवून त्यावर विटांचें बांधकाम केलें आहे. मात्र वाजूचे दोन तरफ व मधला टी एकमेकांशीं सारख्या अंतरावर रहावे म्हणून तीन ठिकाणीं $\frac{५}{८}$ इंची बोल्टांनीं ते पक्के करावे. आकृतीत खालचा बोल्ट दाखविला आहे.

(७) चरून लांकडी परंतु पोटांत चुन्याचें कांक्रिट भरलेले जिने

या तऱ्हेच्या जिन्याकरितां सुमारें २॥ इंच जाडीची व १०, ११ इंच रुंदीची जिन्याच्या लांबीइतकी लांब सागवानी लांकडाची पाटली घेऊन तिच्यावर शिशी पेन्सिलीनें पूर्ण स्केलनें जिन्याची आकृति काढावी. अर्थातच ही आकृति जिना जाग्यावर तयार उभा केल्यास त्याचा छेद घेतल्यास पायऱ्या वगैरे जशा दिसतील तशीच असेल. या आकृतीवरील रेघांवरोबर पाटली कापून तिचे दोन तरफ करून मध्ये पाहिजे तेवढी रुंदी ठेवून जिन्याच्या जागेवर, तळांत जमिनीवर साफ बसतील अशा रीतीनें तिरपा काप घेऊन ते बसवावे. २।३ ठिकाणीं जिन्याच्या रुंदीइतक्या लांबीचे लोखंडी बोल्ट बसवून ते तुकडे समांतर व योग्य अंतरावर अडळ राहतील अशी तजवीज करावी. नंतर खाली पाठीमागें आधार-फळ्या बसवून तळांतून योग्य जाडीचें चुन्याचें कांक्रिट धुससून भरावें, व तें जशजसें वर येईल तसतशा पायसरांकरितां रंधून गोलच्या मारलेल्या व खांचून अंधाऱ्या बसविलेल्या फळ्या वाजूच्या तरकांच्या पायसरांवर व चढाच्या दर्शनी भागाकरितां त्यांच्यामध्ये स्क्रूनीं पक्क्या बसवीत वर जावें व अशा रीतीनें जिना पुरा करावा. हे जिने लांकडी असून त्यांवर चालतांना आवाज होत

नाहीं, व त्यांस आगीचेंहि तितकें भय नाहीं. कारण कदाचित् लांकडी पायसर व अंधाच्या पेटल्या तरी खालीं अदाह्य (Fire-proof) कांक्रिट असतें.

आकृति नं. ६७ मध्ये अ व व हे दोन तरक एकच अखंड फळी कापून तयार
आकृति नं. ६८ व ६९



आकृति नं. ६७,

भरतात व खालीं तळांत लांकडी फळ्या, किंवा शहाबादी फरशा कशा बसवितात याची कल्पना येईल. मध्यमार्गी एक टी आयर्न बसविल्यास त्याचा उपयोग शहाबाद फरशा बसविण्यास चांगला होतो. लांकडी फळ्या जोडावयाच्या असतील तर मध्यमार्गी टी आयर्नच्या ऐवजी एक लांकडी दांडकें सोडिचें होतें.

धुराडें

घरांतील चुली, शेंगळ्या वगैरे यांमुळें झालेला धूर न पसरतां वरच्यावर बाहेर जावा अशाकरितां ज्या लोखंडी, खापरी किंवा फार करून वीटकामाच्या उभ्या

नळ्या बसवितात त्यांस धुराडें म्हणतात. हीं (१) धूर जाण्याकरितां किंवा (२) माणसांच्या गर्दीमुळे दूषित झालेली व तापलेली हवा काढून देण्याकरितां योजलेली असूं शकतात.

हीं ज्या तत्त्वावर चालतात तें असें:—

क्रोणताहि पदार्थ तापविला म्हणजे त्याचे कण विरल होतात. या नियमाप्रमाणें घन पदार्थापेक्षां प्रवाही पदार्थ ज्यास्त विरल होऊन वाढतात. त्याहूनहि वायुरूपी पदार्थ फारच विरल होऊन त्यांचा आकारहि पुष्कळ वाढतो. अर्थात् ठराविक वजनाचा पदार्थ वाढला किंवा फुगला म्हणजे त्याची घनता कमी होऊन त्याच जातीच्या न तापलेल्या पदार्थापेक्षां तो हलका होऊन तो प्रवाही किंवा वायुरूपी असेल तर वर जाऊं लागतो. या तत्त्वास अनुसरून विस्तवाच्या सांनिध्यांत असलेली किंवा प्राणिमात्रांच्या गर्दीमुळे त्यांचा उष्ण श्वास व शरीरें यांमुळे तापलेली हवा हलकी होऊन वर जाऊं लागते. ती थंड होण्यापूर्वीं एकाच मार्गानें वर काढून दिली तर तिच्याबद्दल ताजी थंड हवा बाहेरून खिडक्यांवाटे आंत येते.

चुलींत जळणारें सर्पण, लांकूड असेल तर व विशेषकरून तें ओलसर असेल किंवा चुली शास्त्रीय पद्धतीनें बांधिलेल्या नसतील तर फारच धूर होतो. कोळशाकरितां शेगड्या वापरतात. त्यांस खालून हवा मिळण्याची व्यवस्था केलेली असते म्हणून फारसा धूर होत नाही, तथापि प्रथम पेटवितांना व कोळसे चांगल्या लांकडाचे नसतील तर नंतरमुद्रां धूर होतोच. धूर म्हणजे अर्धवट जळलेले कोळशाचे अत्यंत सूक्ष्म कण असतात. धूर घरांत पसरूं दिला तर रंग दिलेल्या भिती, स्वच्छ भांडीं, कपडे वगैरेवर त्यांतील सूक्ष्म कण बसून तीं सर्व काळीं होतात. शिवाय तो श्वासाबरोबर फुफ्फुसांत शिरल्यामुळेहि अपाय होतो. म्हणून त्यास प्रतिबंधक उपाय योजणें जरूर आहे. यांपैकी पहिला उपाय, स्वयंपाकघर किंवा न्हाणीघर, जेथें सर्पण जाळलें जातें तीं, वारा येणाऱ्या बाजूस असूं नयेत. त्याचप्रमाणें तीं घराच्या मध्यमार्गांहि असूं नयेत. कारण कदाचित् धूर झालाच तर तो इतरःस्त्रोल्यांत पसरूं नये. अशा खोलीस योग्य दिशा म्हणजे ईशान्य (उत्तर व पूर्व यांच्या मधील) होय. इतकें करूनहि चुली, बाहेरच्या भित्तिशिजारीं ठेवाव्या. दुसरा उपाय, शास्त्रीय पद्धतीच्या चुली बांधाव्या. याबद्दल सविस्तर माहिती पुढें दिली आहे, तिसरा उपाय, धुराडी बांधावी.

धुराडी चांगली होण्यास खालील गोष्टी साधल्या पाहिजेत.

(१) धुराड्याची नळी फार मोठी नसावी, नार्हीतर तापलेली व हलकी झालेली हवा वर जाण्यापूर्वी थंड होऊन खालीच राहील.

(२) ती आंतून गुळगुळीत असावी. नार्हीतर आंतून काजळी वसून ती धुराचा मार्ग अडविते.

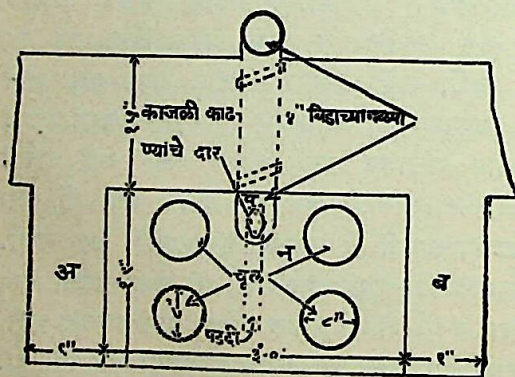
(३) धुराडें बांधकामाचें असेल तर त्याच्या बाजू वरच्या भागास निमुळत्या असाव्या, म्हणजे तयार होणाऱ्या धुरास नळीच्या वाटेनें वर गति मिळेल.

(४) नळीच्या मार्गांत कोठेंहि गार हवा आंत येऊं देऊं नये. म्हणून नळीस चिरा, सांध्यांत भोंकें वगैरे असूं नयेत.

(५) नळीस शक्य तों वळणें असूं नयेत. असलींच तर वांक थोडा व हळुहळू दिलेला असावा. कर्मांत कमी 93° अंशाचा कोन असावा, त्याहून कमी असूं नये.

(६) शेजारच्या २।३ चुलींची धुराडी एकत्र करावयाचीं असतील तर प्रत्येकामधील पडदी निदान ४।॥ इंच जाडीची असावी व सर्वे सांधे पक्के असावे.

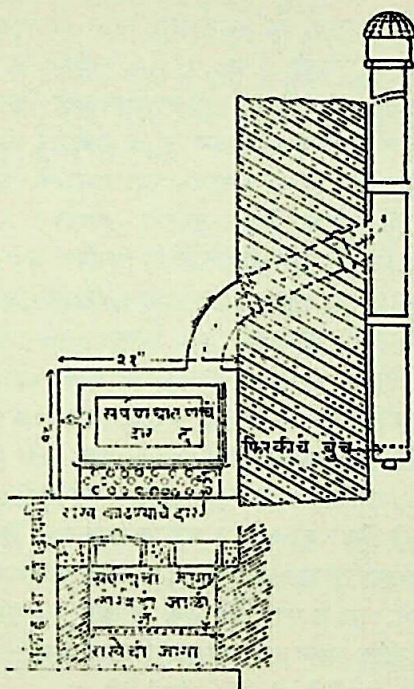
(७) धुराडें छपराच्या आढ्याच्यावर निदान अडीच फूट उंच काढावें. आकृति नंबर ७०, ७१, ७२ मध्ये एक शास्त्रीय पद्धतीनें बांधलेली चूल व धुराडें हीं दाखविलीं आहे.



आकृति नं. ७०

ह्या चुलीकरितां मध्यें तीन फूट अंतर ठेवून विटांचे दोन पिलर अ व ब ९ इंच रुंदाचे भिंतीच्या पुढें १।॥ फूट आणले आहेत. चुलीच्या मागची भिंत नऊ इंची उंचल्यास कपाटासारखी भिंतीतील कांहीं जागा मिळाली तर ते इतके लांब बांधण्याचेहि

कारण नाहीं. तथापि प्रत्येक चुलीकरितां ३ फूट लांब व १॥॥ फूट रुंद जागा लागते हैं लक्ष्यांत ठेवावें.



आकृति नं. ७१ व ७२

आकृतीत दाखविलेली चल लांकडांकरितां आहे. कोळसे वापरावयाचे असतील तर एक तर जाळीच्यावर जी ७ इंच उंचीची पोकळी लांकडांकरितां ठेविली आहे ती चार इंच करावी; किंवा खाली लोखंडी तीन इंच उंचीचे खूर वसवून एक लोखंडी चाळण तयार करावी व तीत कोळसे पेटवून ती चाळण बाजूचें दार उघडून लांकडांकरितां केलेल्या जाळीवर आंत सारावी. आकृतीत दाखविलेल्या चुलीकरितां तळांत जाळीखाली राख पडण्याकरितां तीन

इंचांची पोकळी ठेविली आहे. लोखंडी झडप (आ. ७२) वर उचलून आंत हात घालून राख काढतां येते. सर्पण घालण्याकरितां द हैं दार उघडून जाळीच्या वर लांकडें किंवा कोळसे घालावे. सर्पणास जळतांना खालून हवा मिळावी म्हणून क ह्या झडपेस पुष्कळ भोंकें ठेविलीं आहेत. चुलीस अ आणि ब या दोन्ही पिलरच्या खाली सर्पण घालण्यास व राख काढण्यास दोन्ही बाजूस तोंडें ठेविलीं आहेत. नेहमींच्या चुलींत लांकडें घातलीं कीं त्यांना खालून हवा मिळत नाहीं. शिवाय लांकडें एकावर एक दडपून बसल्यामुळें चांगलीं पेटत नाहीं. धूर फार होतो व पुष्कळ सर्पण व्यर्थ जातें. चुलीवर एकदम चार भांडी ठेवण्याकरितां वरच्या

सलोह सीमेंट कांक्रीटच्या छावणीत आठ आठ इंच व्यासाची चार भोंक ठेविली आहेत (आ. ७० पहा). मध्यभागी एक पडदी असल्यामुळे पाहिजे तेव्हा दोनच चुली पेटवता येतात. पेटलेल्या चुलीपैकी एकादी बंद ठेवावयाची असेल तर मोंकाच्या मापाचे एक लोखंडी झांकण 'झ'वर ठेवावे (आ. ७२). चुलीतून तापलेली हवा व धूर जाण्यास मध्यभागी एक चार इंची 'न' नळी बसविली आहे, तिच्यातून आ. ७१त शररेषेने दाखविल्याप्रमाणे तप्त वायू वर जाऊन 'ह' या नळीवाटे हवेत वर आढ्याच्यावर जातात. हे वर जातांना एकाद्या पाण्याच्या भांड्याभोंवती फिरतील असे करून नंतर वर घालविण्याची योजना केल्यास त्यांच्या उष्णतेचा उपयोग होऊन कुटुंबातील सर्व माणसांस स्नानास पुरेल इतके पाणीहि तापविता येणे शक्य आहे. चुलीच्या मध्यभागी पडदी घातली असली तरी मधल्या नळीखाली तिच्यांत मोंक ठेविले आहे. त्यामुळे कोणत्याहि बाजूच्या चुली पेटल्या तरी तप्त वायू मधल्या नळीवाटे सहज जाऊ शकतात. मधल्या नळीस थोडासा वांक आहे. त्यांत कदाचित् काजळी सांचून राहिलीच तर ती काढता यावी म्हणून वांकाच्या माथ्यावर 'प' हे बोल्टांनी बसविलेले झांकण ठेविले आहे. 'ज' ही जाळी बाहेर काढून साफ करता यावी म्हणून ती टी आयर्नच्या तुकड्यावर सुटी ठेविली आहे. तप्त वायू व धूर जाण्याची मुख्य नळी भितीच्या बाहेर असल्यामुळे दुसऱ्या तिसऱ्या मजल्यावरील चुलीहि अशाच बांधून त्यांच्या नळ्याहि मुख्य नळीस जोडणे अगदी सोपे आहे. शिवाय मुख्य नळीच्या बुडांत एक फिरकीचे लोखंडी बुच बसविले आहे. ते काढून खालून काठीने किंवा वरून एका लांब दोरीस जड वजन बांधून ती आंत सोडल्याने मुख्य नळीहि पाहिजे तेव्हा साफ करिता येते.

दिवसेंदिवस सर्पण महाग होत चालले आहे, याकरिता त्याची जितकी वचत करावी तितके फायद्याचे आहे. वरील योजनेमुळे निम्हा सर्पणाची वचत होते.

ह्या धुराड्यापासून विशिष्ट फायदे होतात ते असे :—

(१) आंतील बाजूस कोठेहि चूल उघडी नसल्यामुळे धूर झाला तरी तो आंत येणे शक्यच नाही.

(२) सर्पण घालण्याची दार बाजूस असल्यामुळे धगीने अंग भाजणे शक्य नाही.

(३) घासलेटाचा बोळा पेटविण्यानेहि चूल व नळीतील हवा तापून हलकी होऊन धुराड्याची क्रिया चालू होईल.

(४) धूर थंड होणे शक्य नाही कारण नळ्या लोखंडी आहेत.

(५) रचना साधी व कमी खर्चाची आहे.

(६) दोन, तीन किंवा अधिक मजल्यांवरील चुलींचा धूर एकाच धुराड्यातून सहज नेता येतो.

किरकोळ गोष्टी

खिडक्या व दरवाजे यांच्या चौकटी वसविण्यापूर्वी गुण्या लावून त्या बरोबर असल्याचें तपासून घ्यावें. तसेंच त्यांचे उंबरे एका सपाटीत वसले असल्याची खात्री करून घ्यावी. व चौकटीस भितीशीं समांतर वाजूस व काटकोनाच्या पातळीत अशा दोन ठिकाणी ओळखा लावून त्या सरळ उभ्या करून घ्याव्या. यानंतरचें काम सोपें आहे. कोणी कोणी दिवाणखान्यांत ३ फूट उंचीवर ठोकळे वसवून त्यांच्यावर गिलाव्याच्या वेळीं ६ इंच रुंद व १ इंच जाडीच्या फळ्या वसवितात. यांस लाकडी, डॅडो म्हणतात. हेतु हा की, भितीजवळ खुर्च्या ठेवतांना त्यांची पाठ आपटून रंग, गिलावा हे खराब होऊ नयेत. शिवाय या फळ्यांस प्रॅलिश केल्यास शोभा येते.

यानंतर चौरशीच्या खालीं जरूर तेथें हवेकरितां खिडक्या व सुमारे ९ इंचांवर जरूर असल्यास विजेच्या तारांकरितां अर्धा इंच जाडीचे लोखंडी नळीचे तुकडे वसवावे. जेवणघरांत व मागील सोप्यांत कपडे वाळत घालण्यास दांड्या वसविण्याकरितां ठोकळे वसवावे. एकमजली इमारत असेल व दिवाणखान्यांवर छत वसवावयाचें असेल तर त्याकरितांहि ठोकळे वसवून ठेवावे. सहा इंचांहून अधिक जाडीचे गर्डर भितीवर पाटणीकरितां ठेवले असतील तर त्यांपैकीं एकास झोंपाळा टांगण्याकरितां हलक्या वसविण्यास हरकत नाही. परंतु त्याहून लहान गर्डर असतील तर पाहिजे त्या ठिकाणीं एका दोन इंची जस्ती नळीत सिमेंट कांकीट ठेंचून भरून तिचीं दोन्ही टोके सिमेंट कांकीटच्या ठोकळ्यावर भितीत निदान सहा सहा इंच गुंतातील अशा रीतीने वसवून ठेवावी. तिच्यावर पाहिजे त्या वेळीं झोंपाळा टांगतां येईल.

वरच्या मजल्याची सुरवात होते त्या जागी बाहेरील बाजूने गलथ्या (Cornice) करण्याची बाहेराट आहे. गलथ्या विटांचा किंवा सिमेंट कांक्रिटचा करावा. सिमेंट कांक्रिटचा करावयाचा असेल तर जागच्या जागी साचा बसवून केल्यापेक्षां वर अनायासे उचलून नेता येतील इतक्या लांबीचे ठोकळे खाली साच्यात कांक्रोट घालून करावे व ते आवळले म्हणजे वर ठेवून रचावे. गलथ्याचे दोन उपयोग आहेत. पहिला, शोभेचा व दुसरा, वरच्या भितीवर पडलेले पावसाचे पाणी खालच्या मजल्याच्या भितीपासून दूर पडावे हा होय. याकरिता त्याच्या माथ्यास पुढच्या बाजूस थोडा ढाळ द्यावा.

वरच्या मजल्याच्या भिती बहुधा तळमजल्याच्या भितीपेक्षां रुंदीस कमी असतात. तळमजल्याचे दगडी बांधकाम दीड फूट रुंदीचे असेल तर कोठे कोठे दुसऱ्या मजल्यास १४ इंची पक्क्या विटांच्या भिती रचतात व दोनच मजल्यांची इमारत असेल तर कोठे कोठे वरच्या मजल्यास १५ इंची दगडाच्या किंवा फार क्वचित नऊ इंची विटांच्या भिती बांधतात. नऊ इंची विटांच्या बांधल्यास ज्या ठिकाणी छत्राच्या कैच्या यावयाच्या त्या ठिकाणी चवदा इंची विटांचे पिलर बांधणे चांगले. कारण नुसत्या नऊ इंची भिती तितक्या मजबूत होत नाहीत. काहीहि झाले तरी वरच्या मजल्याच्या भिती रुंदीस कमी असल्यामुळे खालच्या भितीवर दोहो बाजूस टप्पा (Offset) सोडून वरच्या भिती बांधणे मजबुतीच्या दृष्टीने चांगले. बऱ्याच इमारतीत बाहेरील बाजूस मुळीच टप्पा सोडत नाहीत. त्यामुळे वरच्या मजल्याच्या खोल्या लांबी रुंदीत २।३ इंचांनी मोठ्या होतात ही गोष्ट खरी आहे. परंतु तसे करणे योग्य नव्हे. दोहो बाजूस जरी सारखा नसला तरी आंतील टप्पाच्या निदान निम्मा तरी टप्पा बाहेरील बाजूस सोडावा हें बरे.

पाटणी (Floor)

अलीकडे पाटणीच्या कार्मी लांकडी तुळ्यांच्या ऐवजीं पोलादी गर्डर वापरण्याची बाहेराट पडली आहे. असे करण्यांत निःसंशय फायदा आहे, म्हणून ते वापरण्याच्या बाबतीत कांही सूचना खाली दिल्या आहेत.

गर्डर वापरण्याच्या वावर्तीत सामान्य सूचना

भिंतीवर गर्डर चढविण्यापूर्वी त्यांस ज्या ज्या ठिकाणी भोंकें पाडावयाचीं असतील तेथें तीं पाडून घ्यावीं. रॅंचेट म्हणून एक गिरमीट असतें त्यानें भोंकें चांगलीं पाडतां येतात. पुण्यांत एक भोंक पाडण्यास एक आणा घेतात. भोंकें पाडणारा आपलें रॅंचेट आणतो. खेडेगांवांत जेथें रॅंचेट मिळणें कठिण आहे तेथें साध्या पोगरा (Punch) नें सुद्धां भोंकें पाडतां येतात. भोंकें पाडण्याकरितां सामान्य गर्डर तापविण्याचीं गरज पडत नाही. त्यानंतर दिवा, बत्ती, झुंबरे वगैरे टांगण्याकरितां गर्डरच्या पाट्यां (Flange) त बसतील अशा वेताच्या, खालीं ह्रूक असलेल्या पट्ट्या लोहाराकडून तयार करवून आणून बसवाव्या. लोखंड उघडें पडलें म्हणजे गंजतें. शिवाय त्याचा चुन्याशीं संबंध आला म्हणजे लवकर खराब होतें व त्यास भोंकें पडतात. म्हणून गर्डर वर चढविण्यापूर्वी त्याला तेलान्तल्या रंगाचे दोन हात द्यावे. गर्डर मोठे असतील म्हणजे सहासात फुटांपेक्षां जास्त अंतरावर ठेवावयाचे असतील तर त्यांच्या खालीं माठीव दगड किंवा सिमेंट कांक्रिटचे ठोकळे सुमारे सहा इंच जाडीचे खालीं सिमेंटांत बसवावे. गर्डर लहान असून जवळ जवळ म्हणजे फूट दीड फुटावर बसवावयाचे असतील तर भिंतीच्या माथ्यावर दीड इंच जाडीची शहावाद लादी चुन्यांत बसवून तिच्या माथ्यावर ठेवावे, म्हणजे वरील पाटणीचा सर्व दाब सारखा वाटला जाईल. कोठें कोठें गर्डरचा चुन्याशीं संबंध येऊं नये म्हणून गर्डरास ब्रशानें सिमेंटचा हात देतात, पण तेवढ्यानें काम भागणार नाही.

भिंतीवर गर्डर निदान नऊ इंच तरी टेकावा. एक ते सव्वा फूट टेकणें फार चांगलें, परंतु ९ इंचांपेक्षां कमी कधींहि टेकूं नये.

सज्जा किंवा ग्यालरीकरितां गर्डर बसवावयाचे असतील तर वेगळे तुकडे न बसवितां खोलीच्या आंतील गर्डर भिंतीवरून तसेच अखंड वाहेर काढावे, म्हणजे ते अधिक मजबूत होऊन भारानें फार वांकट नाहीत. त्याचप्रमाणें खोलीच्या गाळ्यापेक्षां फूट दीड फूट लांबीचे गर्डर जे नेहमीं बसवितात, त्यापेक्षां शक्य तितके अखंड गर्डर घेऊन एका खोलीतून मधल्या भिंतीवरून व दुसऱ्या खोलीच्या पलीकडच्या भिंतीवर किंवा जरूर व शक्य असेल तर त्याहि भिंतीवरून पलीकडच्या तिसऱ्या खोलीच्या भिंती-

वर किंवा भितीच्या बाहेर सज्जाकरितां असे वसवावे. ४० फूट लांबीपर्यंत गर्डर मिळू शकतात. दोन किंवा तीन खोल्यांच्या भितींवरील अखंड गर्डर प्रत्येक खोलीच्या दोन दोन भितींवरील गर्डरापेक्षां निदान सव्वा पटीनें मजबूत होतो.

पाटणी (Floor) चे प्रकार

मजल्याच्या पाटणीचे पुष्कळ प्रकार प्रचारांत आहेत. त्यांचें वर्णन व गुणदोष हीं खालीं दिलीं आहेत.

(१) कडीपाट ह्मणजे लांकडी तुळ्या, कड्या, किलच्या किंवा एक वाजू रंधलेलें रिफाड, वर मातीचा पेंढ व मुरमाची जमीन.

(२) वरच्याप्रमाणें सर्व, फक्त तुळ्यांच्या ऐवजीं लांकडी कड्या एकेक फुटावर.

(३) लोखंडी तुळ्या (Girders) वर लांकडी कड्या व वरच्या प्रमाणें सर्व.

(४) लांकडी कड्यांवर किंवा लोखंडी कड्यां (Joists) मध्ये शहाबाद फरशी, वर चुन्याचें रोडा-कांक्रीट किंवा कोबा.

(५) लोखंडी तुळ्या चार फूट किंवा कमी अंतरावर किंवा लोखंडी बडोद (Joist) २ ते २१ फुटांवर, मध्ये विटांच्या चुन्यांत कमानी, वर रोडा कांक्रीट किंवा कोबा.

(६) लोखंडी किंवा लांकडी कड्यांमध्ये कोबा.

(७) लांकडी कड्या पाचरांसारख्या छेद असलेल्या, मध्ये व वर कोबा.

(८) सलोह सिमेंट कांक्रीट.

(९) लोखंडी तुळ्या व वर ह्यूम पाइपच्या किंचित् गोल (Segmental) तुळ्यांवर कोबा.

प्रथमतः लांकडी व लोखंडी तुळई (Girder) यांची तुलना करून त्यांपैकी कोणती चांगली या गोष्टीचा विचार करूं. अलीकडे लोखंड फार स्वस्त झाल्यामुळे लांकडी तुळ्यांपेक्षां लोखंडी तुळ्या वापरणें निःसंशय अधिक फायद्याचें झालें आहे. हें कसें तें एक उदाहरण घेऊन पाहूं. गाळा १२ फूट लांबाची रुंदी ६ फूट, वजन नेहमीप्रमाणें द. चौ. फुटास १४० पौंडप्रमाणें.

या ठिकाणीं लांकडी सागवानी तुळई वापरली तर कमीत कमी १०" × ६" मापाची १३॥ फूट लांबाची पाहिजे.

घ. फूट. दर रु. किंमत

$$१३॥' \times १०" \times ६" = ५.६२ \quad ६ \quad ३३-१२$$

एवढ्या मापाचें चोख लांकूड ६ रु. दरांत मजुरीसुद्धां मिळणें कठिण आहे. तथापि मुद्दाम कमी दर धरला आहे. या ठिकाणीं लोखंडी गर्डर वापरला तर,

$१३॥' \times ७" \times ४" = १३॥ \times १६ \text{ पौ.} = २१६ \text{ पौड किंवा } १०.९३ \text{ हं. वेडाचा दर } ८ \text{ रु., किंमत } १५ \text{ रु. } ७ \text{ आणे पडतात.}$

ही किंमत निम्याहूनहि कमी झाली. गर्डर ७॥ रु. हंड्रेडवेटप्रमाणें पुणें शहरांत जाग्यावर येऊन पडतात. त्यांस रंगविण्याचा व वसविण्याचा खर्च आठ आण्यांपेक्षां खास अधिक येऊं नये. याशिवाय लोखंडी गर्डरास आगीची व कीड लागण्याची भीति नसते. चांगला रंग दिल्यास तांबेरण्याचीहि भीति नाही. तो सुटसुटीत असून वसविण्यास सुताराची गरज नाही हे फायदे निराळे आहेत.

(१) यावरून पहिला प्रकार जरी अद्यापि पुष्कळ ठिकाणीं चालू आहे तरी, त्यास खर्च फार येतो हें आढळून येईल. लांकडी तुळ्यांच्या ऐवजीं लोखंडी गर्डर घातले तर पुष्कळ सोय होते. तुळ्या किंवा गर्डर यांच्यामध्ये अंतर ६ ते ८ फुटांचें असतें. फार क्वचित् १० फुटांचेंहि ठेवितात. परंतु हें अंतर वाढल्यास कड्या जाड घालाव्या लागल्यानें पुन्हां खर्च वाढतो. तिसरा एक तोटा वरील पद्धतींत आहे तो हा कीं, मजल्याचा सर्व वोजा तुळ्यांच्या ठिकाणींच कांहीं विंदू-वरून भिंतीवर पडतो. तो भिंतीच्या सर्व भागावर वाटला जात नाही. या तऱ्हेच्या पाटणीचें खर्चाचें प्रमाणः—

खोली—२५' × १२', खण ६॥ फुटांचा.

५ तुळ्या १३॥' × १०" × ६", २८.१ घ. फु. दर ६॥—१८२.६५ रु.

५२ कड्या ६॥' × ४" × २", १८.०० ,, ६॥—११७.०० ,,

३ ब्रास रिफाड मजुरीसह दर ब्रासास १५ ४'१ ,,

३ ,, पेंड ,, ४ १२ ,,

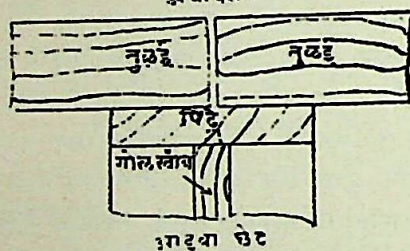
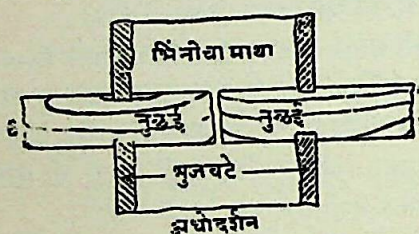
३५६.६५ रु.

३ ब्रासास ३५७ रु. म्हणून १ ब्रासास ११९ रु.

ही किंमत अगदी ठोकळ धरली आहे. अशा तऱ्हेच्या पाटणीस मुजवटे, तातऱ्या, अंधाऱ्या यांकरितां आणखी थोडे बहुत लांकूड लागतें तें वेगळेंच. निदान मुजवटे व अंधाऱ्या पाहिजेत, त्यांसच बीस रुपयांचें लांकूड लागतें.

सुमारें २५ वर्षांपूर्वीपर्यंत पाटणीची ही पद्धत महाराष्ट्रांत फार रुढ होती. हल्लींहि खेडेगांवांत व जुन्या तऱ्हेनें घरे बांधणारे लोक शहरांतहि हिचाच अवलंब करितात, म्हणून या पद्धतीविषयी खाली थोडी विस्तृत माहिती दिली आहे.

जुन्या घरांत व जुन्या वळणावर बांधल्या जाणाऱ्या हल्लींच्या नव्या घरां-



तहि भिती बहुधा दगड-मातीच्या किंवा वांटमातीच्या असतात. त्यांच्या वर पाटणीचा किंवा छपराचा बोजा पडूं नये म्हणून तो तोलून धरण्यास भितीत डुबाव खांब (कोठें कोठें दोन वाजूस दोन) देण्याची बहिवाट आहे. दोन वाजूस दोन खांब देण्यानें भित कमताकद होते म्हणून त्यापेक्षां भितीच्या पोटांत एकच खांब देणें अधिक वरें.

तो आंत असल्यामुळें गोल

आकृति नं. ७३ व ७४

वाशाचा असला तरी चालेल. खांब सुटा असो कां डुबाव असो, पाण्याच्या किंवा जमिनीतील ओलीच्या संसर्गानें तो बुडांत कुजण्याचा संभव फार असतो. तसेंहोळें नये म्हणून तो भितींत एका दगडावर ठेवावा. या दगडास उथळा (Chair) म्हणतात. उथळ्याच्या माथ्यावर एक मोंक खोदून त्यांत खांबाचें कुसूं बसवावें (आकृति नं. ७३ व ७४ मध्ये). डुबाव खांब भितीच्या गर्भांत ठेवून त्यावर एक पिटें बसवून त्याच्या माथ्यावर तुळ्या कशा बसवाव्या हें दाखविलें आहे. तुळ्यांच्या मधील मुजवटेहि (आ. ७३ त) दाखविलेले आहेत.

सुटे खांब गोल किंवा चौरस असतात. गोल नकशीचे खांब (सुरुचे खांब) कोरण्यांत लांकूड फार वांया जातें व मजुरीहि बरीच पडते. म्हणून अलीकडे ते कोणी वापरत नाहींत. तीन मजली इमारत असेल तर तळमजल्यास $६" \times ६"$, दुसऱ्या मजल्यास $५" \times ५"$ व तिसऱ्या मजल्यास $४" \times ४"$ चे खांब वापरावे. पूर्वी यांहुन फारच जाड वापरत असत. खांबाच्या माथ्यावर त्याच रुंदाची परंतु थोडीशी अधिक जाड लग वसवितात. खांबास त्याच्या पूर्ण रुंदाचें परंतु त्याच्या $\frac{1}{2}$ इतकें लांब असें एक कुसूं करून लगीत तेवढें भोंक पाडून सांधा करितात. अनेक तुकडे एका, विशिष्ट प्रकारच्या सांध्यानें जोडून लग तयार करितात. ह्या सांध्यास "वसल्याचा सांधा" म्हणतात. त्यांत चढावाचा, फासाचा, टाळीचा व निमुळता अशा चार जाती आहेत. वसल्याचा सांधा शक्य तितकें करून खांबावर, निदान शक्य तितका खांबाशेजारीं आणावा (आकृति ७५ पहा).



ह्या सांध्याच्या मध्यभागी $3\frac{1}{2} \times 9$ व सुमारे $६।७$ इंच लांब अशी एक लांकडी खुंटी ठोकून ती दोहों बाजूस थोडीशी वाढती ठेवतात व ११२ महिन्यांनीं लांकूड सुकून सांधा ढिला झाला म्हणजे पुन्हां ठोकून लगीबरोबर ती कापून टाकतात.

सर्व खांब व लग हीं, भोंक व कुसवें पाडून रंधून तयार झालीं म्हणजे खालीं जमि-

नीवर आडवीं ठेवून जोडून गुण्या लावून तपासून पहावीं. नंतर सर्व खांब तीर देऊन उभे करावे व त्यांवर दोन बाजूंच्या लगा पाणसळींत ठेवून वर तुळ्या ठेवाव्या. तुळ्यांतून आरपार लगींतसुद्धां एक इंच चौरस भोंकें पाडून त्यांत खुंटया ठोकतात. लोखंडी तुळ्या वापरावयाच्या असल्या तर लगींत अर्धा इंच खोलीचें व गर्डरच्या पाटया (Flange) च्या रुंदाचें खाचें पाडावे किंवा माथा गुण्यांत वाकविलेले एक प्रकारचे खिळे (Dogspikes) मिळतात त्यांच्या दावांत गर्डर जाग्यावर वसवावे. तुळ्यांच्या मापाच्या बाबतींत एक ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा. तो असा कीं, गाळा किंवा घई जितकें फूट असेल त्याच्या निमेलें इंच रुंदाची व पाऊण इंच अधिक एक इंच जाडीची तुळई असावी. हा नियम मध्यम स्थितीतील लोकांच्या सामान्य घरांस चांगला लागू पडतो. मात्र रुंदी

दोन इंचापेक्षां व जाडी तीन इंचापेक्षां कधीहि कमी असूं नये. या नियमाप्रमाणें १० फूट गाळयास ५" × ८१" मापाची तुळई पाहिजे.

लांकडी पाटणी (कडीपाट) दोन प्रकारांनीं करितात. (१) दावाची पाटणी, (२) साधी. हल्लीं दावाची कोणी करित नाहींत. जुन्या वाड्यांतच ती पहावयास मिळते. दावाच्या पाटणींत कड्या ६ ते ७ इंच अंतरावर बसवितात व कड्यांत खाचण्या पाडून त्यांत सुमारे चार इंच रुंद व एक ते दीड इंच जाड व कड्यांतक्याच लांबीच्या " दावा " बसवून दोन तुळयांमधील अंतर झाकत असत. दावांमुळें खालून कडीपाट चांगला दिसतो व वरील पेंढाची माती पडण्यास फटीं रहात नसत. तथापि घरे जुनीं झालीं म्हणजे पातळ असल्यामुळें दावावांकून फटीं तयार होऊन त्यांतून माती पडण्याचा संभव असे. दावांच्या पाटणींत दावांशिवाय ' मुजवटे, ' ' तातऱ्या, ' ' अंधाऱ्या ' यांची जरूरी असते.

हल्लीं तुळ्या पांच ते सहा फूट अंतरावर बसवितात. दोन तुळयांमधील अंतरास खण म्हणतात. तुळयांस थोड्याशा खाचण्या करून त्यांत कड्या १२ ते १४ इंचांवर बसवितात. व कड्यांवर फळ्या किंवा एक बाजू रंधलेले लांकडाचे चट्टे (रिफाड) कापून त्याच्या ' किलच्या ' खिळ्यांनीं ठोकतात. किलच्यांमधील सांधे खालून दिसूं नयेत व त्यांच्या फटींतून खालीं माती पडूं नये म्हणून दीड ते दोन इंच रुंद व अर्धा पाऊण इंच जाड अशा पट्ट्या " जळवा " पूर्वी बसवीत असत. हल्लीं त्या फारशा प्रचारांत नाहींत.

दोन कड्यांच्या दरम्यान तुळईच्या माथ्यावर जो पोकळ भाग राहतो तेथे एक इंच जाडीच्या कड्या व कड्यांतक्या रुंद अशा " अंधाऱ्या " बसवितात, व तुळ्या ज्या दोन भिंतींवर ठेवतात त्यांवर कड्यांच्या खालीं तुळई इतक्या रुंदीच्या ज्या दीड पावणेदोन इंच जाडीच्या फळ्या बसवितात त्यांस " मुजवटे " म्हणतात. किलच्यांच्या माथ्यावर लांकडाचा चुरा, ढलण्या पसरतात व त्यांवर ४ ते ८१९ इंच मुळम पसरून वर पाणी शिंपून धुमसून जमीन तयार करितात. ती हलकरी होते, परंतु माणसाच्या चालण्यानें हादरते. तिला सुतार-मजुरीचा खर्च फार येतो. तिला अग्नीचें भय राहतें, व किलच्यांच्या फटींतून घर जुनें झालें म्हणजे माती पडते व त्यांत ढेंकून बसण्यासहि जागा राहाते.

(२) हाहि एक कडीपाटाचाच प्रकार आहे. ह्यांत लांकडी किंवा लोखंडी कड्या (Joists), लांकडी असतील तर त्यांच्या माथ्यावर खिळ्यांनीं, व लोखंडी

असतील तर खांच्या पोटांत दाट्यांत, एकएक फुटावर बसवून खांच्या माथ्यावर जाड किलच्या किंवा रिफाड खिळ्यांनीं ठोकून त्यावर मातीचा पेंढ किंवा कांक्रिट करितात. ह्या पद्धतींत पाटणीची जाडी कमी होते व वरचा बोबा भिंतीवर पुष्कळ ठिकाणीं पडून वांटला जातो. यांत सुद्धां लांकडी कड्या खर्चाच्या मानानें ८ फुटांपर्यंत बऱ्या पडतात. गाळा त्यापेक्षां लांब झाल्यास त्या परवडत नाहींत, हें खाली दिलेल्या कोष्टकावरून दिसून येईल. ह्याचे गुणदोष पहिल्या प्रकारांत दाखविल्याप्रमाणेंच आहेत. निरनिराळ्या गाळ्यांच्या पाटणीचा खर्च पुढील कोष्टकांत दिला आहे.

लांकडी चडोदावर किलच्या व पेंढ

फुटां वा ना	१२ इंचा वर ब- डोद	लां बी फूट	रुंदी इंच	जा डी इंच	घन फूट	दर रु. मजुरी सह	किंमत रु.	व्याप लेलें क्षेत्र चौ. फू.	किंमत दर १०० चौ.फू.	रिफा डाची किं. रु.	मजु री सह रु.	एकूण किंमत दर ब्रासास
६१३	७२॥	४	६-३३	६	३७-९८	७२	५२-८०	१५	४	७१-८०		
८१३	९२॥	५	१०-१५	६	६०-९०	९६	६३-४४	१५	४	८२-४४		
१०१३	११२॥	६	१४-८९	६॥	९६-७८	१२०	८०-६०	१५	४	९९-६०		
१२१३	१३२॥	७	२०-६४	६॥	१३४-१६	१४४	९३-२५	१५	४	११२-२५		
१४१३	१५२॥	८	२७-०८	६॥	१७६-०२	१६८	१०४-०४	१५	४	१२३-०४		

बरील कोष्टकावरून लांकडी पाटणीच्या सर्व पद्धतींत एका भिंतीपासून दुसऱ्या भिंतीवर कड्या घालून पाटणी करण्याचा प्रकार फार स्वस्त पडतो. मात्र घईची रुंदी दहा फुटांपेक्षां अधिक नसेल तर तो परवडतो. फळ्यांवर किंवा रिफाडावर रोडा-कांक्रिटचा कोबा घातल्याने पाटणी हादरत नाहीं; मातीचा पेंढ घातल्याने हादरते. शिवाय फळ्यांच्या सापटीतून माती पडण्याचा संभव असतो. कांक्रिटपासून ती गैरसोय होत नाहीं. तथापि ८११० फुटांपेक्षां मोठ्या गाळ्यास खर्चाच्या मानानें पहिल्या प्रकारासारखीच ही पद्धत विशेष फायदेशीर नसून आगीची भीति राहते. फळ्या चांगल्या मुरलेल्या नसतील तर पावसाळ्यांतील सद हवेनें त्या वांकण्याचा संभव असतो व लांकडाच्या सांध्यांत ढेंकून राहतात.

वास्तविक पाहतां वर कांकीट करावयाचें असेल तर फळ्यांची जरूरीच नाहीं.

कांकीट आवळून बसेपर्यंत फक्त आधाराकरितांच फळ्या पाहिजेत. उलट, फळ्या आकुंचन व प्रसरण पावल्यामुळे कांकिटास चिरा मात्र पडतात. लांकडी कड्यांच्या ऐवजी १० फूट गाळ्यापर्यंत ४×१॥॥ इंच मापाच्या ५ पौंडी, व १२ फुटांपर्यंत ४॥॥×१॥॥ इंच मापाच्या ६॥ पौंडी लोखंडी कड्या, एकाएक फुटावर बसवून त्यांच्या पोटांत शहाबाद फरशीवर किंवा निदान रिफाडावर कोबा करण्याने काम सुलभ होऊन खर्चहि कमी येतो व त्यास अग्नीचेंहि भय रहात नाहीं. या तऱ्हेच्या पाटणीचें पुढें चवथ्या प्रकारांत वर्णन केलें आहे.

(३) तिसऱ्या व पहिल्या प्रकारांत फारसा फरक नाहीं. लांकडी तुळ्यांच्या ऐवजी लोखंडी गर्डर वापरावयाचे व खण ६ ते ८ फुटांचे करून त्यांत आडव्या कड्या पुढील कोष्टकांत दिल्याप्रमाणें बसवून त्यांच्या माथ्यावर रिफाड व रिफाडावर पेंढ किंवा रोडा-कांकीटचा कोबा वगैरे करणें. या प्रकारांत पाटणीचें वजन कमी म्हणजे दर चौरस फुटास १२० पौंडांच्यावर जात नाहीं. म्हणून गर्डरची जाडी फार नको. खालील कोष्टकांत ८, १० व १२ फूट गाळ्यांकरितां खणाची रुंदी ६, ७, किंवा ८ फूट असेल तर कोणत्या मापाचे गर्डर वापरावे व कोणत्या आकाराच्या लांकडी कड्या बसवाव्या हें दिलें आहे.

गाळा फूट	खणाची रुंदी फूट	व्याप- लेलें क्षेत्र चौ. फू.	वजन टन दर चौ. फू. चें १२० पौ. प्रमाणें	गर्डरचें माप व इंच	दर फुटी वजन पौंड	लांकडी कड्यांचें माप. इंच	शेरा.
८ {	६	४८	२.५०	५×३	११	२॥×४	
	७	५६	३.००	६×३	१२	३×४	
	८	६४	३.५०	६×३	१२	२॥×५	
१० {	६	६०	३.२५	६×३	१२	२॥×४	
	७	७०	३.७०	७×४	१६	३×४	
	८	८०	४.३०	७×४	१६	२॥×५	
१२ {	६	७२	३.७५	७×४	१६	२॥×४	
	७	८४	४.५०	७×४	१६	३×४	
	८	९६	५.००	७×४	१६	२॥×५	

खर्चाचें प्रमाण

खोलीचें माप २५' X १२,' सव्वासहा फुटांचा एक असे ४ खण.

मालाचें नांव	नग	मालाचा तपशील					दर		किंमत रुपये	शेरा
		लां.फू.	रं.	जाडी	घ.फू.	वजन	रु.	प्रत्येक		
गर्डर	३	१३॥	४	७	}	६४८ पौ.	८	हं. वे.	४६.४	
कड्या (साग)	२६	६॥	२	४		५०८ हं.वे.		घ. फू.	५८.५	
मजुरीसह										
" "	२६	६॥	२	४	१.७५		६॥	घ. फू.	६३.४	
अंधान्या "	८	१२	१	४	२.७		६॥		१७.५	
रिफाड "						२५ मण	२	मणास	५०.०	
पेढाची जमीन	१	२५	१२	६	१५०		८	ब्रासास	१२.०	
किरकोळ चुका			फू.						१०	
खिले वगैरे										

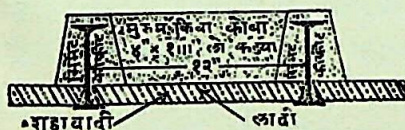
एकूण ३ ब्रासास

२५७.८ रु.

एका ब्रासास

८६ रु.

(४) लोखंडी कड्या (Joists) एकएक फुटावर वसवून त्यांच्या पोटांत खालील पाठ्या(Flange) वर दीड इंच जाडीची शहाबाद फरशी एका बाजूने ओवून



आकृति नं. ७६

घेऊन सपाट बसवावी.नंतर लोखंडी कड्यांस चुन्याचा संसर्ग होऊं नये म्हणून आकृति नं. ७६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें, कड्यांच्या माथ्यावर एक इंच बाजूससुमारें दोन इंच

जाडीचें सिमेंट कांक्रिट ६:३:१ या प्रमाणांत कालवून भरावें व तें ११२ तासांत थोडेंसें आवळलें म्हणजे त्याच्या मधल्या भागांत रोख्यांचें कांक्रिट किंवा कोबा करावा. बऱ्याच ठिकाणी या फार महत्त्वाच्या गोष्टीकडे दुर्लक्ष केलें जातें. लोखंडावर चुन्यांतील अल्कां(Alkalis)चा फार अनिष्ट परिणाम होतो व तें लवकरच निकामी होतें. याच्या उलट सिमेंटमुळे लोखंडावर गंज चढण्याचें तर

बंद होतेंच, परंतु शिवाय त्यास सलोह कांक्रिटाच्या तत्त्वाप्रमाणें विशेष मजबुती येते. कच्च्याच्या खालच्या पाण्यावर फरशी बसविली म्हणजे तिच्यावर कडीच्या माथ्यापर्यंत कोबा करितात. त्याचा उद्देश तेवढी पोकळी भरून काढण्याचाच असतो. याकरितां गर्दारास किंवा कच्च्यास तेलरंगा (Oil paint) चे दोन हात देऊन फरशीच्या माथ्यावर नुसता मुळम भरला तरीहि चालेल. चुन्याचा कोबा करण्यानें खर्च तर अधिक येतोच, आणि याशिवाय थोड्याच वर्षांनीं गर्दर किंवा कड्या निकामी होण्याचा संभव असतो.

वर लिहिल्याप्रमाणें बाजूला सिमेंट कांक्रिट व मध्यभागीं चुन्याचें कांकीट, किंवा सर्वच भाग मुरमानें भरून धुमसून घेतल्यावर वर इच्छेप्रमाणें पातळ एक इंची लादी चुन्यांत बसवावी किंवा पेटंट स्टोन करावा (याबद्दल ' जमिनी ' या प्रकरणांत पुढें सविस्तर माहिती दिली आहे.)

वरील तऱ्हेच्या पाटणीचा मार्ग अगर्दीं धोपट आहे. त्यांत कमानी नाहींत, घोका नाहीं व कौशल्यहि नाहीं. खर्चाचें प्रमाण काय पडतें याबद्दल खालीं हिशोब केला आहे. खोलीचें माप पूर्वींचेंच म्हणजे २५' X १२'.

मालाचें नांव नग	मालाचा तपशील					दराचा तपशील			शेरा
	लांबी	जाडा	रुंदी	वजन	घ.फु.	रुपये	प्रत्येक	किंमत	
	फूट	इंच	इंच	पाँ.				र. आ.	
पोलादी कड्या	२४	१३॥	४॥॥	१॥॥	२१०६ १००८ हं. वे.	८	हं. वे.	१५०-६	फूटास ६॥ पाँ.
१॥॥ इ. शहाबाद लादी	२६	१॥	१३	फु.	चौ.फु.	३३८	१२॥	ब्रासास	
लादीचो मजुरी	२६	१॥	१३			३३८	३॥	„	
सिमेंट कांक्रिट	४८	१३॥	५	२		४५	७०	„	
कोबा	२३	१३॥	५	८		८६	३०	„	
भिंतीकडाल „	२	१३॥	५	१५		१४	„	„	
खालून सिमेंट च्या दरजा									
किरकोळ व लादीची फूटतूट									
								१०-०	
								१०	

एकूण ३ ब्रासास

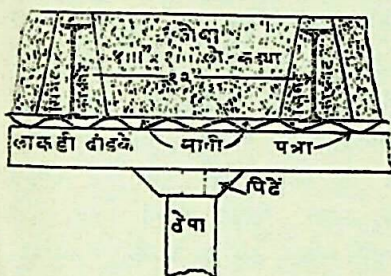
२८५ रु. १५ आ.

एक ब्रासास

९५ रु.

नुसता मुरुम घातला तर सिमेंट कांक्रिट व चुन्याच्या कोव्याचे मिळून ५२ रुपये वांचतील, व एक ब्रास पाटणीस सुमारे ७८ रुपये खर्च येईल. अर्थात् वर लादी किंवा पेटंट स्टोनची जमीन करावयाची तिचा हिशेब यांत धरलेला नाही.

वरील प्रकारची पाटणी आणखी सुद्धां स्वस्त करतां येते व ती केल्यास



मजबुतीतहि कमी नसते. तो प्रकार असा:—वरच्या प्रकारांत सांगितल्याप्रमाणें एकेक फूट अंतरावर कड्या बसविल्यावर खाली वाशाचे उभे ठेपे व दांडकीं देऊन जस्ती पन्हाळी पथ्यांचा आधार (Centering) द्यावा (आ. ७७ पहा). पथ्याच्या नळ्या वुजविण्याकरितां माती ओलसर करून नळ्या वुजतील इतक्याच जाडीची

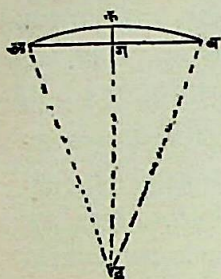
आकृति नं. ७७

ती दावून बसवावी, व कड्यांचें लोह झांकण्याकरितां तेवढें सिमेंट कांक्रिट घालावें. तें मात्र ४: २: १ या प्रमाणांत केलेलें असून गाळ्याच्या आंतील भागांत आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें स्लोपांत करावें. ५।६ तासांनीं तें आवळलें म्हणजे नेहमीप्रमाणें मधल्या भागांत कोवा करून धुमसावा. सातव्या दिवशीं खालून ठेपे व पत्रे काढून घ्यावे व दुसऱ्या ठिकाणीं बसवावे. या प्रकारांत तळांतील लादी वांचविल्यामुळें प्रत्येक ब्रासामागें १५।१६ रुपये वाचतात. व गर्डर-शेजारीं स्लोपांत सिमेंट कांक्रिट केलें असल्यामुळें कमानीच्या तत्त्वावर पाटणी भक्कम होते.

(५) लोखंडी तुळ्या तीन ते ज्यास्तीत ज्यास्ती चार फूट अंतरावर बसवून मध्ये बिटांच्या ४। इंच जाडीच्या कमानी करणें. ह्या प्रकारांत कमानी रचण्याकरितां खाली आधारफळ्या किंवा इतर तऱ्हेचें कलवृत्त (Centering) केल्यास खर्च वराच येतो. म्हणून खालील युक्तीचा अवलंब केल्यास खर्च कमी येऊन काम फार लवकर होतें. दोन लोखंडी कड्यांमध्ये जेवढें अंतर असेल तितक्या लांबीची एक फळी सुमारे १। इंच जाडीची व कमानीस जितकें उडाण (Rise) द्यावयाचें असेल तितक्या रुंदीची घेऊन तयार झालेल्या कमानीच्या खाली घरली

અસતાં કમાનીના અંતર્ગોળ ભાગ તિચ્ચાવર બરોબર ટેકેલ અશા રીતીનેં તી કાપાવો.
તી કૃતી અશી:—

दोन लोखंडी तुळ्यांमध्ये जितकें अंतर असेल तितक्या लांबीची एक सरळ



आकृति नं. ७८ अडकवून ताणली असतां 'डअ' या त्रिज्येन (Radius) काढलेल्या वर्तुळावर 'ब' व 'क' हे बिंदुहि येतील. हें झाल्यानंतर सुमारें दीड इंच जाडीची एक 'अब' इतक्या लांबीची फळी घेऊन तिची एक बाजू 'अब' या रेषेवर ठेवून तिच्यावर 'अकब' हा वर्तुळाचा भाग शिशी पेन्सिलीने काढावा व त्याबरोबर ती कापून घ्यावी व तिच्या दोन्ही टोकांस सपाट बाजूंवर दोन लोखंडी पातळ चड्या आंत खांचून स्क्रूंनी बसवाव्या. स्क्रूचे बुंधे पट्टीबरोबर किंवा आंत जिरले पाहिजेत, बाहेर येतां कामा नयेत.



आकृति नं. ७९. अधिक असावें व मळणीहि विशेष काढजीनें केलेली असावी. नंतर वर लिहिल्याप्रमाणें कापलेली फळी गोल भाग वर करून दोहों गर्बरच्या खालच्या पात्र्या (Flange) वर भिंतीपासून सुमारे ३ इंचांवर ठेवावी. मग एका बाजूनें पहिली ९ इंचांची वीट, एक कोर कुऱ्हाडी हातोडीनें मारून गर्बरच्या पोटांत बसेल अशी फोडावी (आ. नं. ७९ पहा). गर्ब-

रच्या बाजूस सिमेंट व बाळू १:३ या प्रमाणांत मिसळून कालविलेलें मिश्रण घालून त्याच्यावर ही वीट बसवावी. नंतर साधा चुना टाकून दुसरी अर्धी वीट बसवावी, पुन्हा चुना टाकून ९ इंचांची अखंड वीट, याप्रमाणें प्रथम एका टोंकाकडून व नंतर दुसऱ्या टोंकाकडून रचत येऊन फळीच्या माथ्यावर मध्याशेजोरीं जाड चुना टाकून चावीची वीट करणीच्या मुठीनें ठोकून गच्च बसवावी. नंतर पातळ दगडी काचळा शक्य तेथें सांध्यांत ठोकून बसवाव्या. याप्रमाणें रांगेंतील सर्व विटा दाढ्यांत बसल्या म्हणजे खालीं फळीच्या एका टोंकास हातोडीनें हळूहळू ठोके मारून फळीचें टोंक आपल्याकडे सरकवून घ्यावें. असें करितांना कमानींतील विटांच्या रांगेस आधार देण्याकरितां जरूर तेथें हात लावावा. फळी तिरपी झाली म्हणजे कमान शाबूत राहून सहज निघूं शकते. प्रथम हें थोडें अवघड वाटेले, परंतु संवयीनें पुढे हें काम फार झपाट्यानें होतें. खालीं एखादा पत्रा ठेवल्यास खालीं पडणारा चुना व कदाचित् एखादी रांग पडली तर माल वांया जात नाहीं. पुन्हां दुसऱ्या रांगेकरितां पहिल्या ठिकाणापासून सुमारे ५ इंचांवर तीच फळी पहिल्यासारखीच ठेवून पूर्वीच्या अर्ध्या विटेच्या समोर चुना टाकून त्यावर अखंड वीट व बाकीच्या सर्व अखंड विटा त्याचप्रमाणें बसवून दुसरी रांग जोडून पहिल्या खेपेप्रमाणें चावीची वीट ठोकून फळी काढून घ्यावी. कमानीच्या माथ्यावर चुना टाकून तेथें तो पाण्यांत कालवून सुमारे अर्धा इंच जाडीचा पातळ थर पसरला म्हणजे अधिक मजबुती येते. गर्डरच्या माथ्यावर सिमेंट कांक्रीट टाकावें. पहिल्या दिवशीं नुसतें पाणी शिंपडावें व दुसऱ्या दिवसापासून चुन्याचीं आळीं करून माथ्यावर पाणी तुंबवून ठेवावें. तिसऱ्या किंवा चौथ्या दिवशीं या कमानींवरून चालतां येतें. १०।१२ दिवसांनीं पाहिजे तितका बोजा वर ठेविला तरी चालतो.

काम करतांना गर्डरच्या पोटांत बसविण्याच्या विटांस योग्य आकार देण्यांत बराच वेळ मोडतो. याकरितां एक स्वतंत्र गवंडी अशा विटा फोडून तयार करण्यास ठेवला तर विटा चांगल्या होऊन काम लवकर आवरेल.

सुमारे १५ दिवसांनंतर खालच्या पृष्ठभागास खालींवर झालेल्या विटा कोठें दिसून आल्या तर त्या फोडून खालचा तळ सारखा करून घ्यावा व नेहमीं-प्रमाणें गिलावा करावा.

अशा तऱ्हेच्या कमानी रचतांना एका गोष्टीची खबरदारी घेतली पाहिजे, ती ही की, कमानीच्या भारानें शेवटचे गर्डर बाहेरच्या बाजूस सरकले जाण्याचा संभव असतो. तसें झाल्यास सर्व कमानी एकदम कोसळून पडतील. त्यास खालील उपाय सुचविले आहेत:—

(१) गर्डरशी समांतर असलेल्या भिंतीच्या आंतील बाजूस सुमारे दोन इंच रुंदीचा टप्पा सोडून दीड दोन फूट उंच बांधकाम रचून घ्यावें व ५।६ दिवस तें आवळलें म्हणजे नंतर काम सुरू करावें.

(२) याहिपेक्षां उत्तम उपाय म्हणजे शेवटच्या दोन गर्डरच्या उमाऱ्यां- (Web) मध्ये दोन टोकांस दोन व गर्भांत एक अशीं तीन ठिकाणीं भोंकें पाडून त्यांत बोल्ट बसवावे. म्हणजे पाहिजे त्या अंतरावरच ते गर्डर राहतील, हलणार नाहीत. आ. नं. ८० त असा एक बोल्ट बिंदुरेषेत दाखविला आहे.

(३) इतकें करूनहि सर्व गाळ्यांत एकदम काम सुरू करण्याइतके गवंडी कामावर नसल्यामुळे, कमानी रचतांना शेवटचा गर्डर सरकून जाऊं नये म्हणून खालील सूचनांपैकीं एखादी अंमलांत आणावी, म्हणजे धास्ती मुळींच राहणार नाही.

(अ) भिंतीवर एक लांकडी लग ठेवून तिच्या माथ्यावर गर्डरच्या तळाच्या मापाचे सुमारे अर्धा इंच खोलीचे खाचे पाडून त्यांत गर्डर बसवावे. (ब) भिंतीवर सिमेंट कांक्रिटचा दोन इंचांचा थर देऊन तो आवळण्यापूर्वी त्यावर गर्डर ठेवावे व वर आणखी एक इंचाचा थर द्यावा, म्हणजे गर्डर कांक्रिटान्त रोवले जाऊन हलणार नाहीत. (क) सर्वांत त्रिनघोक मार्ग म्हणजे सर्व गर्डरांना दोन्ही टोकांस व मध्यमार्गी किंवा निदान दोन्ही टोकांस भोंकें पाडून त्यांत बोल्ट बसवावे. (ड) सर्व कमानी एकदम हातीं घ्याव्या. (इ) हें शक्य नसेल तर हातीं घेतलेल्या कमानी दोन तीन फूट रचून त्या गाळ्यांतील काम थोडा वेळ बंद ठेवावें. नंतर शेजारच्या कमानी तितक्याच रचाव्या, व पुन्हां पहिल्या कमानी आणखी २।३ फूट रचाव्या. याप्रमाणें पाळीपाळीनें सर्व काम पुरें करावें.

कोणतेहि प्रतिबंधक उपाय अमलांत आणले तरी शेजारच्या दोन गर्डर-मध्ये तिन्ही ठिकाणीं बोल्ट बसविण्यानें भिंतीच्या बाजूस आडवा दाब बसत जाई. भिंतीवर सरळ उभा बोजा कितीहि पडला तरी हलकत नसते. परंतु आडवा दाब सहन करण्याचें सामर्थ्य तिच्या अंगीं नसतें.

वर उदाहरणाकरितां घेतलेल्या १२'x२५' च्या खोलीवर वरील प्रकारच्या कमानी बांधल्यास खर्च काय येईल तें खाली दाखविलें आहे. गाळा १२ फूट लांब, २५ फूट रुंद. तीन फूट सात इंचांवर एकेक गर्डर असे सहा नग लागतात.

मालाचा प्रकार	नग	तपशील							किंमत	शेरा
		लांबी	जाडी	रुंदी	घ. फु.	वजन	रुपये	प्रत्येक		
गर्डर	६	फू. १३॥	इ. ६	इ. ३	.	{ ९७२ पौ. ८.६८ हंवे	८	हं. वे.	६९-७	
कमानीचें वीट काम	७	१३॥	५	४'	१५८ चौ.फू.		४५	ब्रासास	७१-२	
कमानीची मजुरी	७	१३॥		४'	३७८		४१	,,	१५-०	
खालून गिलावा	७	१२	सरा- ४'	सरी ' ३३६	घ. फू. ७५		१३	,,	४३-११	
रोडा कांकीट गर्डरच्या पोटांतील सि-	१	१२	३	२५	७५		३०	,,	२२-८	
मेंटचा चुना	२x६	१३॥	७	२"	१६		७०	,,	११-३	
किरकोळ-बोल्ड, गोल फळी वगैरे									५-०	

एकूण तीन ब्रासांस

२८५ रु. १५ आ.

एका ब्रासास

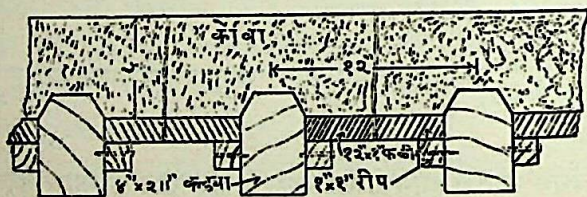
७९ रु.

वरील पद्धतीत आणखी एक तऱ्हा आहे. तीत मोठ्या गर्डरच्या ऐवजी ४" x ११॥" चे १० फूट गाळ्यापर्यंत व पुढे १२ फुटांपर्यंत ४॥" x ११॥" चे लोखंडी बडोद (कच्चा) दोन ते सव्वादोन फुटांवर बसवून मध्ये कसलीहि फळी न ठेवितां कमानी रचतात. गवंडी दोन बडोदांवर फळी ठेवून तिच्यावर बसतो व दोन

वाजूस कोपरे फोडून तयार केलेल्या दोन ९ इंच लांबीच्या विटा दोनी कड्यांच्या पोटात बसवून दोन पायांनी धरून ठेवतो व हातांनी तिसरी वीट फोडून बसविलेल्या दोन विटांवर चुना घालून त्यांच्या टोकांमध्ये दाव्यांत बसवितो. या प्रकारांत प्रत्येक ३ इंच जाडीची कमान स्वतंत्र व विटेच्या जाडीचीच होते. पहिल्या प्रकारासारख्या विटा एकीत एक गुंतून रहात नाहीत. शिवाय विटा चांगल्या भिजविल्या तर त्यांना तावडतोच चुना चिकटत नाही, व त्या निसटून पडतात. याकरिता गंवडी लोक अशा कामास बहुधा कोरड्या विटा वापरतात व कमान बांधून २।३ तास झाले म्हणजे खालून वरून पाणी मारतात. या दोषामुळेहि काम कच्चे होण्याचा संभव असतो. तिसरी गोष्ट, खालच्या वाजूसने कमानाचा भाग सारखा येत नाही. याकरिता १०।१५ दिवसांनी बाहेर आलेली बरीचशी टोके छिणून कमानाचा खालचा भाग साफ करावा लागतो. एकंदरीत अलीकडे जरी या प्रकारच्या कामाची लोकांमध्ये वाढती आवड दिसत आहे तरी तिला वेळीच आळा घालणे जरूर आहे. हे काम लोकप्रिय होण्याचे कारण काहीहि आधाराशिवाय काम झटपट व थोड्या खर्चात होतें हेंच होय. एकदां आवडून बसल्यावर काम मजबूत होतें हें खरें आहे. तथापि, त्यांत धोको राहण्याचा संभव फार आहे. शिवाय २। फुटांवर १।।।"X४।।।" चे गर्डर १२ फूट गाल्यावर ठेवणे योग्य नव्हे, ते निदान १८ इंचांवर पाहिजेत.

(६) लांकडी कड्यांमध्ये रोड्यांचे कांकीट घालून पाटणी करण्याची एक पद्धत आहे. या पद्धतीत लांकडी कड्यांच्या वरच्या कोरांस रुंद चप मारतात (आकृती ८० पहा).

नंतर दोन्ही कड्यांस आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे आंतील वाज्वर सागवानी



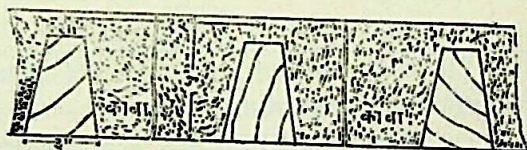
आकृति नं. ८०

रिफा १"X१" मापाच्या ४-५ स्क्विडून बसवितात व त्यांवर दोन बडोदांमधील रुंदीइतक्या मापाची एक फळी ठेवून, वर रोडा-कांकीटचा कोवा करितात.

५-६ दिवसांत कांक्रिट आवकून बसल्यावर स्क्रू काढून रिफा व फळी अलग काढून घेऊन खालून संदला चोळतात. या कृतीत कमानीचे तत्त्व अंतर्भूत झालेलें आढळून येईल. बडोदास चप मारतात ती तेवढ्याचसाठी. ही पद्धत ज्या ठिकाणी लांकूड अल्प मोलांत मिळतें किंवा घरचें असतें तेथें सोईची आहे.

कांक्रिट चांगलें धुमसलें व योग्य प्रमाणांत चुना घातला तर पाटणी मजबूत होते. परंतु तिच्यांत ११२ दोष आहेत. पहिला, चुना व लांकूड यांचा केव्हांच चांगला सांधा होत नाही. त्यामुळे कांक्रिटाने बिलकूल पाणी मुरून खाली जाणार नाही, असें खात्रीशीर काम झालें नाही तर वर सांडलेलें पाणी गळण्याचा संभव असतो. दुसरी गोष्ट, लांकूड पुष्कळ दिवस मुरलेलें असलें तरी सुद्धां दमट हवेमुळें तें फुगतें. शिवाय उष्णता व थंडां यांचा लांकडावर आकुंचन-प्रसरणाच्या वाय्वर्तीत जेवढा परिणाम होतो, त्यापेक्षां कांक्रिटवर फारच कमी होतो. या दोन विजातीय पदार्थांचें आकुंचन किंवा प्रसरण सारख्या प्रमाणांत होत नसल्यामुळे कांक्रिटस चिरा पडण्याचा संभव आहे. म्हणून हा प्रकार गच्ची किंवा आगाशीकरितां मुळीच उपयोगी नाही. इतर ठिकाणीं चिरांस भिण्याचें कारण नाही, फारच झालें तर सिमेंट किंवा अस्फाल्टनें त्या भरून घेतल्या म्हणजे झालें. या प्रकारांत आगीचीहि भीति आहे.

(७) वरच्यासारखाच परंतु कमानीच्या तत्त्वाचा अधिक अवलंब करून आणखी एक प्रकार करितात, त्यांत बडोद किंवा कड्या पाचरांसारख्या आकाराच्या कापतात म्हणजे माथ्यास दोन अथवा दीड इंच तर तळांत चार इंच या-प्रमाणें तयार करितात. लांकूड तसेंच कापलें तर वांया जात नाही. (आकृती ८१ पहा).



आकृति नं. ८१

प्रत्येक लांकूड वेगवेगळें फोडून त्यास तसा आकार देण्याचें कारण नाही. एका लांकडांतून कापून ३-४ कड्या काढतां येतात. शिवाय हीं लांकूडें रंधण्या-चेंहि कारण नाही. उलट रंधल्यामुळें गुळगुळीत होऊस त्यांस चुना चिकटत नाही. लांकडांस डांबराचे दोन हात द्यावे. अशा रीतीनें कापलेल्या कड्या एकेक

फूट अंतरावर ठेवून खाली आधारकरिता फळ्या बसवून वर कांक्रिट ओततात. ५-६ दिवसांनी कांक्रिट आवळल्यानंतर फळ्या काढून घेऊन खालून जरूरी-प्रमाणे गिलावा करावा किंवा नुसता संदला चोळावा.

यांत वर लिहिलेल्या प्रकार नं. ६ मधील सर्व दोष आहेत म्हणून हा प्रकार गच्चीच्या कामी वापरणे बरे नव्हे; इतर ठिकाणी चालतो. यांत कमानीचे तत्त्व अधिक अमलांत आणले गेले असल्यामुळे अधिक मजबुती असली पाहिजे. तथापि लांकूड कायमचे बुन्याच्या आंत गाडले जात असल्यामुळे त्यास कीड लागण्याचा संभव आहे.

(८) सलोह सिमेंट कांक्रिट. याचा ऊहापोह एका स्वतंत्र भागांत सलोह कांक्रिटबद्दल सर्वसाधारण माहिती दिली आहे, तेथे केला आहे तो पहा.

(९) अलीकडे इंडियन ह्यूम पाइप कंपनीच्या सलोह सिमेंट कांक्रिटच्या नव्या विकत मिळतात. त्या तयार करतांनाच उभ्या चिरून सहा ते आठ फूट लांबीचे व दीड ते अडीच फूट रुंदीचे तुकडे तयार करतात. वर पांचव्या प्रकारांत वर्णन केल्याप्रमाणे भिंतीवर गर्डर बसवून दोन गर्डरवर कमानीसारखे वरील तुकडे बसवावे व त्यांच्यामध्ये सिमेंट कांक्रिट घुमसून बसवावे. कमानीच्या माथ्यावर इच्छेप्रमाणे शहावाद लादी किंवा पेटंट स्टोनची जमीन करावी. यांत एक मोठा फायदा हा आहे की, कमानी आयत्या तयार मिळतात, त्यामुळे कांहींच मेहनत पडत नाही. दुसरा फायदा असा की, या पाटणीस अग्नीचे भय विलकुल नाही. कमानीची जाडी २ ते २॥ इंचांची असल्यामुळे पाटणी हलकी होते व कामहि फार त्वरित होतें.

निरनिराळ्या प्रकारच्या पाटणीच्या खर्चाची प्रमाणे तुलनेकरिता खाली दिली आहेत.

नंबर	प्रकार	दर ब्रासास किं.
१	लांकडी कड्या, तुळ्या, रिफाड, पेंढ	११९
२	„ बडोद एकेक फुटावर „	७१ ते १२३
३	लोखंडी तुळ्यांवर लांकडी कड्या, रिफाड, पेंढ	८६
४	लोखंडी कड्यांमध्ये लादी व कोबा	९६
४ (अ)	„ „ रोडा कांक्रिट	८०
५	लोखंडी तुळ्यांच्यामध्ये विटांच्या कमानी	७९
६।७	लांकडी कड्यांमध्ये कोबा	८५ ते ९६
८	सलोह सिमेंट कांक्रिट	८५

स्थापत्यविषयक गणितशास्त्रा (Engineering mathematics) ची ज्यांना फारशी माहिती नाही अशा माणसांच्या सोयीसाठी इमारतीच्या कामी वापरल्या जाणाऱ्या सामान्य गर्डरांचे खाली कोष्टक दिले आहे. त्यावरून पाटणीच्या कामी कोणत्या मापाचे व वजनाचे गर्डर किती फुट अंतरावर ठेवावे हे समजून येईल.

प्रथमतः ही गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे की, इमारतीत गर्डर वापरावयाचे ते दोन प्रकारांनी मजबूत पाहिजेत. (१) वर ठेवलेला भार सहन करण्यास ते समर्थ असावे, (२) ते भाराखाली फार वांकू नये, म्हणजे त्यांना नम (Deflection) येऊ नये. आलाच तर तो विशिष्ट मर्यादेच्या बाहेर जाऊ नये. कित्येक गर्डर पाहिजे तितके मजबूत असतात परंतु फार नमतात. गर्डरची उभार (Web) जितकी अधिक असेल तितका कमी नम येतो. म्हणून किती उभारीचा गर्डर वापरावा हे खाली दिलेल्या ठोकळ नियमांवरून प्रथम ठरवावे व नंतर कोष्टकांत पाहून त्या मापाचे गर्डर किती अंतरावर ठेवावयाचे ते ठरवावे. ते नियम असे:—

(१) सामान्यतः दर एक फूट गाळ्यामागे अर्धा इंच जाडी धरावी. त्या जाडीचा गर्डर मिळत नसेल तर, त्याहून थोड्या मोठ्या उभारीचा असेल तो घ्यावा. हा नियम १० फूट गाळ्यापर्यंत लागू पडतो.

(२) दहा फुटांच्यापुढे फुटास अर्धा इंच अधिक एक इंच हे प्रमाण ठेवावे. उदाहरणार्थ, १४ फुटांच्या गाळ्यास ८ इंची गर्डर पुरा होईल.

(३) गाळ्याची लांबी वीस फुटांच्यापुढे गेली तर फुटास अर्धा इंच अधिक दोन इंच घ्यावे.

वरील ठोकळ नियमांप्रमाणे किती जाडीचे गर्डर लागतात ते काढले म्हणजे किती अंतरावर ते ठेवावे हे कोष्टकावरून समजून येईल. याप्रमाणे आलेल्या मापाचे गर्डर प्रत्येक खणांत जशा तुळ्या वसवितात तसे वसवून त्याच्यावर लहान लहान पोलादी कड्या (Joists) बसवाव्या. खोल्यांचे खण करावयाचे नसतील तर कोष्टकांत दिल्याप्रमाणे अशा मापाचे गर्डर शोधून काढावे की, ते जितके जवळ जवळ वसतील तितके चांगले. कारण त्यामुळे पाटणीचा जोजा सर्व भिंतीवर एकसारखा वांटला जातो.

कोष्टकांत दुसऱ्या रकान्यांतील गाळा म्हणजे दोन भिंती किंवा लंगांतील अंतर समजावे. तिसऱ्या रकान्यांतील वजनाचे आंकडे, दोन गर्डरमधील पाटणीच्या एक फूट लांबीच्या पट्ट्यावर बिनघोक किती भार टाकावा ते दाखवितात. त्यांस गाळ्याच्या

लांबीने गुणिलें असतां दोन गर्डरमधील संबंध खणावर किती भार टाकावा तें समजतें. चौथ्या ते आठव्या रकान्यांत पाटणीचें वजन दिलें आहे. १ चौ. फुटास ८० पौंड वजनाची पाटणी म्हणजे हलक्या प्रकारची गच्ची समजावी. तिचा अचेतन भार (Dead load) ६० पौंड व वर कोणी चढलें किंवा सामान ठेवलें काढलें तर त्याचा सचेतन भार (Live Load) दर चौ. फुटास २० पौंड समजावा. पांचव्या रकान्यांतील १०० पौंडी पाटणी म्हणजे जुन्या पद्धतीची कडोपाटाची पाटणी होय. सहाव्या रकान्यांतील १२५ पौंडी पाटणीत सलोह कांक्रीट-खेरीज करून इतर सहा इंचांपेक्षा कमी जाडीच्या कसल्याहि पाटणीचा अंतर्भाव होतो. त्यापुढें १५० पौंडी पाटणी म्हणजे सलोह कांक्रीटाची किंवा दुसरी कसलीहि फार जाडीची पाटणी समजावी. त्यांत अचेतन भार ७५ पौंड व सचेतन ७५ समजला जातो. दोनशें पौंड वजनाची पाटणी सामान्य घरांत येत नाही. गिरण्या, छापखाने, बखारी, थिएटर, पूल या कामांत त्या वजनाची येऊ शकते.

कोष्टकांचा उपयोग समजण्याकरितां खालीं दोन उदाहरणें दिलीं आहेत.

उदाहरण १ लं:—गाळा १२ फूट; वजन दर चौ. फु. स १२५ पौंड. कोष्टकावरून $४'' \times ११''$ च्या ५ पौंडी पोलादी कड्या एक एक फूट अंतरावर चालतील किंवा $४१'' \times ११''$ च्या ६१ पौंडी कड्या सव्वा सव्वा फुटावर चालतील.

परंतु जर पाटणीत खण केले असतील, म्हणजे दर ५१ फुटांवर तुळ्या बसवावयाच्या असतील तर वरील नियम नं. २ प्रमाणें $१२ \times \frac{१}{२} + १ = ७$ इंची गर्डर पाहिजे. कोष्टकावरून $७'' \times ४''$ चे १६ पौंडी गर्डर १२ फूट गाळ्यास ५१ फूट अंतरावर वापरतां येतील.

उदाहरण दुसरें:—गाळा १८ फूट, पाटणी सलोह कांक्रीटाची, वजन १५० पौ. दर चौ. फूटास, नियम नं. २ प्रमाणें $१८ \times \frac{१}{२} + १ = १०$ इंची गर्डर पाहिजे. $१०'' \times ५''$ चे ३० पौंडी गर्डर ५१ फुटांवर किंवा $१२'' \times ५''$ चे ३२ पौंडी ६११ फुटांवर बसवावे. $१०'' \times ५''$ च्या व $१२'' \times ५''$ च्या गर्डरांच्या वजनांत दर फुटांत दोनच पौंडांचें अंतर आहे. परंतु दुसऱ्याची उभार दोच इंचांनी अधिक असल्यामुळें नम खाण्याच्या बाबतींत तो पुष्कळच मजबूत होईल. म्हणून $१२'' \times ५''$ चा गर्डर वापरणें फार चांगलें.

पाटणीकरितां वापरावयाच्या गर्डरांचे कोष्टक

गर्डरचा आकार व वजन	गाळा फूट	बास्ता बास्तात एक फुटावरील विनयार्थी भार	दोन गर्डरच्या गर्भांमधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फुटाचे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
३ X १॥ ४ पौंडी	४	६२७	फू.	फू.	फू.	फू.	फू.
	५	३७९	४॥॥	३॥॥	३	२॥॥	२
	६	२६८	३॥	२॥॥	२	१॥॥	१॥
	७	२०१	२॥	२	१॥	१॥	१
	८	१६९	२	१॥॥	१॥	१॥	
	९	१२०	१॥	१॥	१		
	१०	९८	१॥	१			
४ X १॥॥ ५ पौंडी	५	६७२	फू.	फू.	फू.	फू.	फू.
	६	४४८	५॥	४॥॥	५॥	४॥॥	३॥
	७	३३६	४॥	३॥	२॥	३	२॥
	८	२४६	३	२॥	२	१॥	१॥
	९	२०१	२॥	२	१॥	१॥	१
	१०	१५६	२	१॥	१॥	१	
	१२	१२७	१॥	१॥	१		
४॥॥ X १॥॥ ६॥ पौंडी	६	६७२		६॥॥	५॥	४॥	३॥
	७	५१५		५	४	३॥	२॥
	८	३८०	४॥॥	३॥॥	३	२॥	१॥॥
	९	३१३	३॥॥	३	२॥	२	१॥
	१०	२४६	३	२॥	२	१॥	१॥
	११	२०१	२॥	२	१॥	१॥	१
	१२	१७०	२	१॥॥	१॥	१	
	१४	११६	१॥	१	१		

गर्भरचा आकार व वजन	गाळा फूट	जास्ति जास्त एक फुटावरील विनयिक मार	दोन गर्भरच्या गर्भांमधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पाँड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
१॥ पौडी ४ X ३	७	६८०		६॥	५॥	४॥	३॥
	८	५१६	६॥	५	४	३॥	२॥
	९	४०३	५	४	३॥	३॥	२
	१०	३३६	४॥	३॥	२॥	३॥	१॥
	११	२७०	३॥	२॥	२॥	१॥	१॥
	१२	२२४	२॥	२॥	१॥	१॥	१
	१४	१५६	२	१॥	१॥	१	
६ X ३ १२ पौडी	८	९४०			७॥	६॥	४॥
	९	७३९		७॥	५॥	४॥	३॥
	१०	६०४	७॥	६	४॥	४	३
	११	४९२	६	४॥	३॥	३॥	२॥
	१२	४०३	५	४	३॥	२॥	२
	१३	३५८	४॥	३॥	२॥	२॥	१॥
	१४	३१३	३॥	३	२॥	२	१॥
	१५	२६८	३॥	२॥	२	१॥	१॥
	१६	२२४	२॥	२॥	१॥	१॥	१
१६ पौडी ४ X ७	१०	९८५		९॥	७॥	६॥	४॥
	११	८२८		८॥	६॥	५॥	४
	१२	६९४	८॥	७	५॥	४॥	३॥
	१३	५८२	७॥	५॥	४॥	३॥	२॥
	१४	४९२	६	४॥	३॥	३॥	२॥
	१५	४४८	५॥	४॥	३॥	३	२॥
	१६	३८०	४॥	३॥	३	२॥	१॥
	१७	३३६	४॥	३॥	२॥	२॥	१॥
	१८	२९१	३॥	२॥	२॥	१॥	१॥
	२०	२४६	३	२॥	२	१॥	१॥
	२२	२०१	२॥	२	१॥	१॥	१

गर्भरचा आकार व वजन	गळ्या फूट	जास्त एक फुटावरील विनयक भार	दोन गर्भरच्या गर्भीमधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
८ X ४ १८ पौंडी	१०	१२३२	फूट	फूट	फूट	फूट	फूट
	१२	८५१		८॥	६॥॥	५॥	४॥
	१३	७१६	९	७	५॥॥	४॥॥	३॥
	१४	६४९	८	६॥	५	४॥	३॥
	१५	५६०	७	५॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	१६	४७०	५॥॥	४॥॥	३॥॥	३	२॥
	१७	४२५	५॥	४॥	३॥	२॥॥	२
	१८	३८०	४॥॥	३॥॥	३	२॥	१॥॥
	१९	३०६	३॥॥	३	२॥	२	१॥
	२०	२८१	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥	१॥
	२२	२४६	३	२॥	२	१॥	१॥
९ X ४ २१ पौंडी	१२	११२०		११	९	७॥	५॥
	१३	९६३	१२	९॥	७॥॥	६॥	४॥॥
	१४	८००	१०	८	६॥	५॥	४
	१५	७१६	९	७	५॥॥	४॥॥	३॥
	१६	६७७	८॥	६॥॥	५॥	४॥	३॥
	१७	५३७	६॥॥	५॥	४॥	३॥	२॥
	१८	४९२	६	४॥॥	३॥॥	३॥	२॥
	१९	४४८	५॥	४॥	३॥	३	२॥
	२०	४०३	५	४	३॥	२॥	२
	२१	३५८	४॥	३॥	२॥॥	२॥	१॥॥
	२२	३१३	३॥॥	३	२॥	१॥॥	१॥

गर्भरचा आकार व वजन	फूट गाळा	जास्तीत जास्त एक फुटावरील विनयक मार	दोन गर्भरच्या गर्भमिथील अंतर पाटणीचें वजन दर चौ. फु. चें पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
१० X ५ ३० पौंडी	१४	१३४७			१०।।।	९	६।।।
	१५	११८७		११।।।	९।।	७।।।	५।।।
	१६	१००८	१२।।	१०	८	६।।।	५
	१७	८९६	११	९	७	६	४।।
	१८	७८४	९।।।	७।।।	६।	५।	३।।।
	१९	७१६	९	७	५।।।	४।।।	३।।
	२०	६४९	८	६।।	५	४।	३।
	२२	५३७	६।।।	५।	४।	३।।	२।।
	२४	४४८	५।।	४।।	३।।	३	२।
	२६	३८०	४।।।	३।।।	३	२।।	१।।।
१२ X ५ ३२ पौंडी	१५	१४५६			११।।।	९।।।	७।
	१६	१२७६		१२।।।	१०	८।।	६।
	१७	११२०		११	९	७।।	५।।
	१८	१००८	१२।।	१०	८	६।।।	५
	१९	८९६	११	९	७	६	४।।
	२०	८०६	१०	८	६।	५।	४
	२२	६७२	८।	६।।।	५।	४।।	३।
	२४	५६०	७	५।।	४।	३।।।	२।।।
	२६	४७०	५।।।	४।।।	३।।।	३	२।
	२८	४०३	५	४	३।	२।।	२
	३०	३५८	४।	३।।	२।।।	१।	१।।।
	३२	३१३	३।।।	३	२।।	२	१।।

गर्हरचा आकार व वजन	गाळा फूट	जास्तीत जास्त एक फुटावरील वजन	दोन गर्हरच्या गर्भांमधील अंतर पाटणीचे वजन दर चौ. फु. चे पौंड				
			८०	१००	१२५	१५०	२००
१५ X ५ ४२ पौंडी	१८	१५६८			१२॥	१०॥	७॥॥
	१९	१४११			११॥	९॥	७
	२०	१२७६		१२॥॥	१०	८॥	६॥
	२१	११२२		११॥	९	७॥	५॥
	२२	१०५२		१०॥	८॥	७	५॥
	२४	८७३	१०॥॥	८॥॥	७	५॥॥	४॥
	२६	७३९	९॥	७॥	५॥॥	४॥॥	३॥॥
	२८	६४९	८	६॥	५	४॥	३॥
	३०	५६०	७	५॥	४॥	३॥॥	२॥॥
	३२	४९२	६	४॥॥	३॥	३॥	२॥
	३४	४२५	५	४॥	३॥	१॥॥	२
	३६	३८०	४॥॥	३॥॥	३	१॥	१॥॥

गिलावा किंवा कफलात

भितीस गिलावा करण्याचे हेतू दोन आहेत. (१) भितीत वापरलेले पदार्थ, दगड, चुना इत्यादिकांवर पाऊस, उन्ह व वारा यांचा परिणाम होऊन नये, तसेच सांथ्यांतूनहि वाऱ्याच्या जोरानें पावसाचें पाणी आंत शिरून नये म्हणून त्यांस झांकणें. (२) शोभा यावी व पृष्ठभाग गुळगुळीत व सपाट व्हावा.

दगडी बांधकामास गिलावा करण्यापूर्वी दगडांच्या सर्वांत अधिक पुढें आलेल्या बुचांवर आडवी दोरी धरून भितीवर ओळंबा लावून किती जाडीचा गिलावा करावा लागतो तें पहावें. कित्येक वेळां गवंड्यांच्या निष्काळजीपणामुळे २-२॥ इंच जाडीचा गिलावा केलेला आमच्या पाहण्यांत आहे. कारण गिलावा सर्वांत पुढें आलेल्या दगडावर सुमारे अर्धा इंच आला पाहिजे. दगडी कामावरील गिलाव्याची एकंदर जाडी १। इंचापेक्षा अधिक असून नये म्हणून पाऊण

इंचापेक्षा अधिक पुढें आलेलीं बुचें टाकीनें काढून घेतलीं पाहिजेत. बांधकाम रचतांना बुचे ठेवूं देऊं नयेत. वास्तविक या वेळीं हें काम करणें म्हणजे दगड हालविणें होय. परंतु प्रथम बांधकाम रचतांना काळजी घेतली नाहीं तर पुढें असें करणें प्राप्त होतें.

दगडी बांधकामावर गिलावा करावयाचा असेल तर सर्व सांधे एखाद्या खिळ्यानें सुमारे अर्धा-पाऊण इंच खोल उकरून घ्यावे, म्हणजे गिलाव्यास आंत पकड मिळते. दगडी बांधकामासच याची जखरी आहे. याचें कारण दगडांस, विशेषकरून 'कारी'च्या दगडांस चुना चिकटावा तसा चिकटत नाहीं. वीट-कामाचे सांधे उकरणें जरूर आहे असें नाहीं. सांधे उकरल्यानंतर भरपूर पाणी मारून सर्व भाग चांगला मिजवून घ्यावा. वीटकामावर बऱ्याच वेळां पाणी टकालें पाहिजे, नाहीं तर गिलाव्याच्या चुन्यांतील पाणी विटांनीं शोषून घेतलें म्हणजे गिलाव्याचा मुख्य हेतु मुळींच साधणार नाहीं.

गिलावा करितांना जमिनीवर पुष्कळ चुना सांडतो. तो मार्तांत मिसळल्यास निरुपयोगी होतो. म्हणून खालची जमीन पाणी शिंपडून धुमसून घ्यावी व त्यानंतर भिंतीच्या बाजूंस चारी बाजूंनीं पोतीं पसरवीं किंवा पन्हाळी पत्रे ठेवावे.

त्यानंतर पहिला हात छन्याचा देतात. याकरितां वाळू व फकी २:१ या प्रमाणांत घालून मळलेला चुना असावा व तो जोरानें भिंतीवर पसरून आद-ळेला अशा बेतानें मारावा. या चुन्यांत अगदीं थोडें म्हणजे एक घमेलें चुन्यांत सुमारे दोन पसे सिमेंट घातल्यापासून फार फायदा होतो. छरा मारण्याचा हेतु इतकाच कीं, भिंतीच्या पृष्ठभागाशीं गिलाव्याचा मजबूत सांधा व्हावा. म्हणून, भिंतीचा पृष्ठभाग खडबडांत करावयाचा. यावरून मारलेला छरा भिंतीस चांगला चिकटला नाहीं तर मूळ हेतूच साध्य होत नाहीं. छन्याचा हात (Coat) साधारणपणें पाव इंच जाडीचा असतो.

गिलाव्याकरितां वापरावयाची फकी तिखट असावी, म्हणजे ती फार लवकर आवळून बसते व तिच्याशीं हवेचा पुष्कळ संबंध आल्यामुळें पाहिजे तेवढी मजबूतहि होते. गिलाव्याकरितां तयार केलेला चुना दमट फकीचा असेल तर एकदां मळून झाल्यावर तो ४५ दिवस तसाच ठेवून पुन्हां एकवार घाणीत घालून मळावा; म्हणजे कदाचित् आंत कळीचे बारीक कण विरण्याचे राहिले असतील

तर, ते पूर्णपणे विरले जातात. दमट फर्कित कांहीं कण असे असतात कीं, ते वेळेवर विरले जात नाहीत, व सहा सहा महिने तसेच राहून पुढें सदैव हवा पडली म्हणजे उकळतात, व कळी उकळली म्हणजे तिचा आकार दुप्पटीतिप्पटीने वाढत असल्यामुळे व त्या वेळीं तिला वराच जोर असल्यामुळे उकळलेल्या कळीवरील गिलावा फुटतो. याप्रमाणें सर्व भिंतीवर जागजागीं फोड आल्यासारखे दिसतात व वरील डिवळ्या पडल्यामुळे पुन्हा वाळलेल्या गिलाव्याशीं ओल्या चुन्याचा चांगला सांधा होत नाही. यामुळे भित कायमची विद्रूप होते. याकरितां चुना दोन वेळां मळणें ही गोष्ट महत्त्वाची आहे.

छन्याचा चुना तिखट फकीचा असेल तर, छरा मारल्यावर एकदांच पाणी मारून ३४ दिवस तसाच सुकवावा. जर तो दमट चुन्याचा असेल तर दिवसांतून दोन वेळां २१३ दिवस पाणी शिंपून पुढें ४५ दिवस सुकूं द्यावा. नंतर गिलाव्याचा हात द्यावा.

छन्यावर गिलाव्याचा हात देण्यापूर्वीं भिंतीत जागजागीं तारेचे खिळे ठोकून त्यांच्या माथ्यावर आडवी किंवा तिरपी दोरी धरून वरून ओळवा सोडावा व सर्व खिळ्यांचे माथे ओळव्याच्या एका सपाटीत आणावे. नंतर प्रत्येक खिळ्यास तेलाचा बोळा पुसून त्याचे भोंवतीं चुना बसवून सुमारें दोन चौरस इंच आकाराचे दाढे करावे. ते थोडेसे सुकल्यावर खिळे उपटून काढावे. तेलाचा बोळा लाविला असल्यानें खिळे उपटतांना दाढ्यांचा चुना उखळून पडावयाचा नाही. दाढे १०१२ तास ठेविले म्हणजे चांगले घट्ट होतात. मग त्यांच्या मध्यभागीं गिलाव्याचा चुना दोन दाढ्यांवर लांकडी रंधा फिरवून सर्व भाग एका सपाटीत आणावा. दाढे लवकर सुकण्याकरितां पाहिजे तर त्यांच्या चुन्यांत थोडेंसे सिमेंट मिसळावे.

गिलाव्याच्या दुसऱ्या हाताकरितां जो चुना तयार करावयाचा त्यांत अंबाडी किंवा तागाचे इंच दीड इंच लांबीचे तुकडे करून घाणीत टाकावे. कोणी कोणी हिरड्याची साल ४६ दिवस पाण्यांत भिजत टाकून वरचे पाणी काढून घेऊन तें चुन्यांत मिसळून तो चुना वापरतात. दुसरा हात दिल्यानंतर सुमारें १२१५ तासांनीं एका लांकडी ठोकणीचा कोर गिलाव्यावर जवळ जवळ मारून गिलाव्याचा चुना ठोकून बसवितात. यामुळे चुन्यास कोठें कोठें बारीक सारीक चिरा पडल्या असल्या तर त्या पुन्हां बुजल्या जातात. व दुसरा फायदा, वर जो

संदल्याचा तिसरा हात बावयाचा असतो त्याचा व दुसऱ्या हाताचा चांगला सांधा होतो. ठोकणी मारतांना एक बादलीभर पाण्यांत सुमारे दीड शेर गूळ व ५।६ बेलफळें फोडून टाकून जें पाणी तयार होईल तें थोडें थोडें शिंपडतात. त्यासुद्धें गिलाव्यास मजबुती येऊन तो लवकर आवळून वसतो.

याप्रमाणें १।२ दिवस केल्यावर दुसरा हात ओला असतांनाच संदला (नीरु) चोळावा. संदला करण्याची रीत अशी:—

संदला (नीरु)

फकी तिखट कळ्यांची असेल तर संदला करणें फार सोपें आहे. जमिनींत सुमारे दोन फूट खोलीचा व जितका संदला तयार करावयाचा असेल त्या मानानें फकी अधिक लांबी रुंदीचा एक खड्डा खणावा. नंतर तिखट चुन्याच्या ताज्या कळ्या आणून एका टिपांत विरवून एखाद्या दांड्यानें ढवळून दुधासारखें पाणी करावें व खड्ड्यावर एक खादीचा रुमाल पसरून त्यांतून सर्व पाणी खड्ड्यांत पडेल अशा रीतीनें तें गाळावें व खड्ड्यावर एक झांकण घालून आंत वाऱ्यानें कचरा पडणार नाहीं अशी तजवीज करावी. दुसऱ्या दिवशीं जमिनींत सर्व पाणी सुरून आंत लोण्यासारख्या चुन्याच्या वड्या झालेल्या दिसतील, तोच संदला होय.

दमट कळ्यांचा संदला बनविण्यास कळ्या घाणींत टाकून त्यांत पुष्कळ पाणी ओतून ३।४ तास तसेंच ठेवून नंतर घाणी फिरवावी व नेहमीं प्रमाणें पळी घेऊन खालीं वर हलवावें. नंतर घाणी चालूं असतांच पोहऱ्यानें तें पाणी घमेल्यांत भरून खड्ड्यांत गाळून ओतावें.

वरील दोन्ही प्रकारांत रुमालांत जो चोथा राहतो तो फुटल्यावर किंवा दगडावर वाटल्यावर आणखी थोडा संदला तयार होतो. किंवा तो चोथा चुन्याच्या घाणींत टाकून चुन्याबरोबर मळावा.

संदला सुकूं देऊं नये. त्याकरितां खड्ड्यांतून वड्या काढून घेऊन एके ठिकाणीं ढीग करून वर एक ओलें तरट टाकून झांकून ठेवावा.

संदला चोळतांना त्यांत पाणी घालून थोडा पातळ करावा लागतो. दोन भाग संदल्यांत एक भाग रांगोळी मिसळावी म्हणजे गिलाव्यास बारीक केंसासारख्या चिरा पडत नाहींत. जेथें रांगोळी महाग मिळत तेथें नदींतील बारीक रेंती घुळून आंतील माती काढून टाकून वापरली तरी चालते. वाळू काळी असल्यास

गिलावा थोडा काळसर दिसतो. तथापि त्यावर रंग यावयाचा असतोच. याद्वन उत्तम उपाय म्हणजे इमारत रचतांना भितींशेजारीं जो चुना पडून वाळतो, तो वरच्यावर गोळा करून बारीक चाळणीनें चाळून जी पूड पडते ती रांगोळीच्या ऐवजीं वापरावी. त्यामुळे फुकट जाणाऱ्या मालाचा उपयोग होऊन कामहि चांगलें होतें.

गिलावा फार गुळगुळीत पाहिजे असेल तर शंखजिरें (Soap stone) बारीक वाटून त्याची पूड करावी व एक पुरचुंडी करून संदला लावल्यानंतर सुमारे एक तासानें तो थोडा मुकल्यावर भितीवरून ती फिरवून करणीनें घोटवें. याच्या ऐवजीं शंखजिऱ्याच्या दगडानेंच घोटलें तरी चालतें. परंतु घोटणी चांगली करावी लागते.

कोणी कोणी संदल्यांत अभ्रकाची बारीक पूड करून मिसळतात. त्यामुळे गिलाव्यावर चमक उठते.

संदल्याच्या थराची जाडी जितकी कमी असेल तितकें चांगलें. जाड झाल्यास त्यास बारीक चिरा पडतात. संदला चोळल्यानंतर वर पाणी मारूं नये. सफेतीचा हात लवकर दिल्यास केंसासारख्या चिरा पडण्याची मुळीच धास्ती नसते. सफेती देण्यास वेळ असेल तर गुळाचें किंवा हिरड्याचें पाणी ब्रशानें किंवा बोळ्यानें लावावें.

काटकोनांतील दोन भितींमधील कोपऱ्यांत कचरा सांचतो व कोळ्यांचीं जाळीं होतात, म्हणून अलीकडे कोपरे काटकोनांत न ठेवतां आंत गोलाई देतात, तें फार चांगलें आहे.

गिलाव्याची नवीन पद्धति

वर लिहिलेली पद्धति फार पूर्वीपासून चालत आली आहे. त्या पद्धतीत खाली लिहिलेले दोष आहेत:—

(१) गिलावा चांगला होण्यास बरेच दिवस लागतात. छऱ्याचा हात दिल्यानंतर ७१८ दिवस थांबावें लागतें. नंतर दुसरा हात दिल्यावर ११२ दिवस पाणी शिंपडून नंतर संदला चोळून तयार होईपर्यंत मिळून एकंदरीत कमीत कमी दहा दिवस लागतात.

(२) चुना थोडासा दमट कळ्यांचा असेल तर भिंतीवर फोड उठून भित खराब होते. व पुन्हां मनाजोगी दुरुस्ती होत नाही.

(३) तीन हात बावयाचे असल्याने व तिन्ही हातांचा माल निरनिराळा तयार करावयाचा असल्याने मजुरीस फार खर्च लागतो.

(४) दोन वेळां घर्णात चुना मळावा लागतो.

या सर्व गैरसोयी दूर करून पुष्कळ कमी खर्चात खालील रीतीने गिलावा करितां येतो, व तो बरील गिलाव्यापेक्षांहि मजबूत होतो असे आमच्या अनुभव-वास आले आहे.

बरील पद्धतीत दाखविल्याप्रमाणेच सांधे उकरून घ्यावे व पुष्कळ पाणी शिंपडून भित भिजवावी. नंतर ६ भाग चाळलेली वाळू, एक भाग सिमेंट, व एक भाग तिखट चुन्याची बारीक चाळलेली फकी, याप्रमाणे प्रथम कोरडीं एकत्र मिसळून ठेवावी व ते मिश्रण पाहिजे तितकें पाण्यांत कालवून चुन्याच्या गिलाव्याचा दुसरा हात देतात, त्याप्रमाणे एकदम गिलावा करावा. पाण्यांत कालविलेले मिश्रण अर्ध्या तासांत खपेल इतकेंच तयार करावें. हा गिलावा फार लवकर म्हणजे तीन तासांत सुकतो. नंतर त्याच्यावर एक दिवस ५।६ वेळां पाणी मारावें व दुसऱ्या दिवशीं एक भाग रांगोळीसारखी बारीक रेंती, एक भाग चाळलेली तिखट फकी व एक भाग कोरें सिमेंट प्रथम कोरडें मिसळून, त्यापैकी थोडें थोडें पाण्यांत कालवून संदल्यासारखें चोळावें व सुकल्यावर दिवसांतून २।३ वेळां २।३ दिवस पाणी शिंपडावें. सिमेंटमध्ये बारीक रेंतीच्या ऐवजीं इमारतीच्या खालीं पडलेल्या वाळलेल्या चुन्याची पूड बारीक करून चाळणीने चाकून मिसळली तर रेंतीपेक्षांहि चांगलें काम होतें. बरलिप्रकारच्या गिलाव्यास पहिला हात दिल्याच्या दुसऱ्या दिवशीं एका विटेच्या तुकड्याने पृष्ठभाग घासून त्यास थोडा गुळगुळीतपणा आणला तर त्याचा करडा रंग चांगला दिसतो. आणि संदला लावण्याचें कारणच पडत नाही. संदला चोळावयाचाच असेल तर, त्यांत सुरती चुन्याच्या कळ्यांचें सत्व (Cream) तिखट फकीच्या ऐवजीं वापरावें. कारण सुरती चुना खास तिखट असतो. त्याचा सफेत रंग व सिमेंटचा करडा रंग यांचें मिश्रण चांगलें होऊन असा एक रंग बनतो की, कित्येकांस त्यावर रंगसफेती देऊंच नये असें मुद्दां वाटेल. याप्रमाणे तयार केलेला गिलावा दोन दिवसांत तयार होऊन मजुरीचा बराच खर्च वांचतो व बरेंचसे सिमेंट वापरलें असल्याने आरोग्य-

दृष्ट्याहि अधिक चांगलें असतें. तिसरा फायदा, या गिलाव्याच्या पृष्ठभागावर जसे रंग उठावदार व पक्के बसतात, तसे चुन्याच्या गिलाव्यावर बसत नाहीत. यामध्यें छन्याचा हात वांचतो. घाणी दुवार नव्हेच पण मुळीच मळावी लागत नाही व संदला तयार करावयाचे श्रम व खर्च हे वांचतात. या तऱ्हेच्या गिलाव्यास ठोकणीनें ठोकावें लागत नाही.

सूचना—सिमेंटमध्ये मिसळावयाचीं फकी खास तिखट पाहिजे, नाही तर मितीवर फोड उठतील. याकरितां भितीस रंग देण्याकरितां म्हणून जी चुनकळी मिळते. ती आणून विरवावी व तिचें सत्त्व मिसळावें. सुरती चुना खास तिखट असतो. त्याची कोरडी पूड सिमेंटमध्ये मिसळली तर फारच चांगलें.

सिमेंटचा गिलावा

काहीं ठिकाणीं आरोग्यदृष्ट्या चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंटचाच गिलावा करणें जरूर असतें. उदाहरणार्थ, न्हाणी, शौचकूप, गटारें वगैरे ठिकाणीं, व पाणी शिरपूं नये म्हणून पाण्याच्या टाकीच्या आंतील वाजूस, तळघरांच्या भितींस, तसेंच सांडपाण्याच्या किंवा मैलापाण्याच्या कुंडयांस, वगैरे.

चुन्याच्या गिलाव्याकरितां करतात, त्याप्रमाणेंच सांधे उकरून पाणी शिंपून मित तयार करावी. सिमेंट एक भाग व बारीक वाळू तीन भाग एकत्र मिसळून त्यांचा नेहमींप्रमाणेंच गिलावा करावा व वर सिमेंटांत समप्रमाणांत फार बारीक रेंती मिसळून ब्रशानें लावावी व करणीनें लागलीच घोटावें. ५।६ दिवस २।३ वेळां पाणी घालावें.

जलाभेद्य गिलावा

पाण्याच्या टाकींत किंवा इतर ठिकाणीं पाण्याचा ओलावाहि बाहेर येऊं नये अशाकरितां गिलावा करावयाचा असेल तर वाळू व सिमेंट २:१ या प्रमाणांत मिसळून त्यांचा अर्धा इंच जाडीचा एक थर प्रथम द्यावा, व तो ओला असतांनाच बारीक रेंती व सिमेंट समप्रमाणांत मिसळून त्यांचा आणखी एक अर्ध्या इंचाचा थर द्यावा व त्यावर नुसतें सिमेंट लावून घोटावें. हें झाल्या-नंतर सिमेंट थोडेंसें मुकल्याबरोबर तुरटीचें पाणी ब्रशानें लावावें व तें वाळतें न वाळतें तोंच सावणाचें पाणी तसेंच ब्रशानें लावून पुन्हां एकदां घोटावें, म्हणजे पाण्याचा लेशहि बाहेर यावयाचा नाही.

विटांच्या भिंतीस स्वस्त गिलावा

विटांच्या भिंतीस अगदीं पातळ व फार स्वस्त गिलावा करण्याची रीत खाली दिली आहे. :—

भिंतीवर चांगलें भरपूर पाणी शिंपडून अगोदर ती मिजवून घ्यावी. ७।८ नरम विटाहि मिजवून तयार ठेवाव्या. नंतर संदल्यांत अर्धा भाग बारीक रेती मिसळून तो भिंतीवर जागजागीं करणीनें थापावा व लागलींच एक नरम बीट हातांत घेऊन ती वरचेवर गुळाच्या पाण्यांत बुडवून जोरानें भिंतीवर घासून तिनेंच संदला चोहोंकडे सारखा चोळावा व त्याच्या मागोमाग दुसऱ्या गवंड्यानें करणीनें घोटोवें. एक घागरभर पाण्यांत सुमारें तीन शेर गुळ विरवून तयार केलेलें पाणी असावें. ह्या तऱ्हेच्या गिलाव्यास दर शंभर चौरस फुटांस सुमारें ८।१० आणे खर्च येतो. हा गिलावा एका दृष्टीनें चांगला, कारण कशाचाहि धक्का लागला तरी तो फुटण्याचा संभव नाहीं, किंवा $\frac{1}{2}$ इंचापेक्षां पातळ असल्यामुळें डिवळ्या पडण्याचाहि संभव नाहीं. परंतु जवळून पाहिलें तर त्यांत बीटकामाचे सांधे दिसतात. तो लांबून चांगला दिसतो. याकरितां इमारतीच्या बाहेरील भागास अशा तऱ्हेचा गिलावा बीटकामास केला तर खर्च कमी येऊन बाहेरचा गिलावा लांबूनच पहावयाचा असल्यामुळें वाईट दिसणार नाहीं.

रफकास्ट अथवा सिमेंटचा छरा

बीटकामास बाहेरच्या बाजूनें पूर्वी चुन्याचा गिलावा करून रंग देत असत व हल्लींहि पुष्कळ ठिकाणीं तसें करतात. परंतु हा गिलावा थोडासा पडला म्हणजे पुन्हा चांगल्या रीतीनें दुरुस्त करतां येत नाहीं. शिवाय उन्हांनें व पावसानें रंग उडून गेले व पावसाचे डाग पडले म्हणजे घर फार वाईट दिसतें. अलीकडे सिमेंटचा छरा मारण्याची नवीन पद्धति निघाली आहे. तिच्यापासून कांहीं फायदे आहेत. पहिला, गिलावा सिमेंटचा असल्यामुळें चांगला चिकटून बसतो, तो पडण्याची भीति नसते. दुसरा, नुसता सिमेंटचाच रंग ठेवला तरी बरा दिसतो किंवा दुसरा कोणताहि रंग घातला तरी फारसा फिका पडत नाहीं. तिसरा, कडाकोपऱ्यांत गिलावा करून किंवा फुलें काढून संदला लावला व मध्यमार्गी छऱ्याचा गिलावा ठेवला तर काम उठावदार दिसतें.

छऱ्याकरितां प्रथम नेहमींप्रमाणें दरजा उकरून पाणी शिंपून भित चांगली भिजवावी. नंतर छऱ्याच्या गिलाव्यास सुरवात करावी. याकरितां जुसतें सिमेंट व वाळूचें मिश्रण केलें तर सिमेंट बरेंच लागून खर्च फार येतो. शिवाय गिलावा पाऊण इंचापेक्षा अधिक जाडीचा असेल तरच पावसाचें पाणी भितोत मुरत नाहीं. कमी जाडीचा असेल तर विशेषकरून पाश्चिमेकडच्या बाजूच्या भिती पाणी शोषून घेऊन आंतोल बाजूनें ओलसर होतात व त्यांस डाग पडतात. याकरितां प्रथम चांगला मळलेला चुना घेऊन त्यांत सुमारें त्याचा सहावा हिस्सा सिमेंट मिसळवें व काळा रंग पाण्यांत करून त्यांत अशा वेतानें घालावा कीं, मिश्रण वाळलें म्हणजे त्यास सिमेंटसारखा रंग येईल. नंतर त्याचा सुमारें अर्धा इंच जाडीचा एक थर द्यावा व तो सुकण्यापूर्वी सिमेंट व जाड वाळू समप्रमाणांत मिसळून तिचा छरा मारावा. जरूर असेल तर काळा, निळा व पिवळा कोणताहि रंग आंत टाकावा. मात्र रंग एके ठिकाणीं गडद, दुसऱ्या ठिकाणीं फिक्रा असें होऊं नये. वाळल्यानंतर सर्व रंग बरेंच फिकें दिसतात, म्हणून ओलेणीं अधिक गडद करावे. छऱ्याच्या गिलाव्यांत खालील गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे.

- (१) पृष्ठभागास खांचखंडे दिसूं नयेत.
- (२) बोटकामाचे सांधे लांबून दिसूं नयेत.
- (३) सर्व ठिकाणीं सारखाच रंग असावा.

वर लिहिल्याप्रमाणें चुन्याच्या पहिल्या हाताच्या मिश्रणांत काळा रंग टाकण्याचा हेतु हाच कीं, चुना वाळला म्हणजे पांढरा उठतो व त्यावर सारख्या रंगाचा सिमेंटचा छरा बसला नाहीं तर कोठें पांढरे तर कोठें काळे असे डाग दिसतात, ते दिसूं नयेत. हें साधणें शक्य असेल तरच चुन्याचा गिलावा करून खर्च वांचवावा, नाहींपेक्षां पहिला हात सिमेंट व वाळू १:३ या प्रमाणांत मिसळून त्याचा अर्धा इंच जाडीचा थर देऊन नंतर २:१ या प्रमाणांत जाड वाळू व सिमेंट मिसळून त्यानें छरा मारावा हें फार चांगलें.

कोणी कोणी छरा मारून झाल्यावर ब्रशानें रंग लावतात. हें काम सिमेंट आवळून बसण्यापूर्वी केलें तर रंग जात नाहीं. मात्र ब्रश सारखा फिरला पाहिजे. कोठें दोन हात, व कोठें एक हात असें झालें तर ब्रशाचे पटे दिसतात.

स्मूथकास्ट अथवा बारीक छरा

यांत दोन तऱ्हा आहेत. पहिलीत वरच्याप्रमाणें चुना व सिमेंट मिसळून सुमारे पाऊण इंच जाडीचा गिलावा करितात, व बारीक चाळलेली वाळू व सिमेंट २:१ या प्रमाणांत मिसळून थोडें पाणी घालून वरच्यासारखाच, परंतु थोडासा अधिक जाड छरा मारतात, व लांकडी लांब रंधा घेऊन अगदीं हलक्या हातानें फिरवितात. त्यामुळें अधिक पुढें आलेली वाळू पडते. दुसऱ्या तऱ्हेतील गिलावा चांगला साधला तर फार शोभिवंत दिसतो. तो असा करतात कीं, प्रथम नेहमीप्रमाणेंच सिमेंटचा साधा गिलावा करावा व तो अगदीं ओला आहे तोंपर्यंत बारीक दाणेदार वाळू कोरडी फवाऱ्यासारखी त्यावर सोडून दाण्याशेजारी दाणा चिकटून बसेल अशा रीतीनें मारतात. हें काम दावाखालीं असलेली हवा एका नळी-तून आणून तिच्या साह्यानें पाण्याच्या फवाऱ्यासारखी वाळू मारल्यानें फार चांगलें होतें. ती हातांनीं मारावयाची असल्यास छऱ्यासारखी करणीनें भितीवर पसरुना फेकावी व नंतर रंध्यानें अधिक झालेली वाळू हलक्या हातानें काढून घ्यावी. वाळूच्या दाण्यांत बरेचसे गारेचे सफेत तुकडे मिसळलेले असले म्हणजे काम विशेष खुलून दिसतें. यांत निव्वळ कोरी वाळूच वापरावी. सिमेंटच्या पाण्यांत घोळलेली चालणार नाही. एवढ्या गोष्टीस जपलें पाहिजे. खालचा सिमेंट-वाळूचा थर सुकूं लागतांच भितीबरोबर फळी किंवा रंधा लावून हलक्या हातावें लांकडी हातोडीनें ठोकून वाळूचे कण थोडे दावून बसवावे.

यासारखीच एक तिसरी तऱ्हा आहे, तिच्यांत सुमारे पावऱ्याच्या आकाराचे जाड वाळूचे खडे चालून ठेवतात व नेहमीप्रमाणें सिमेंटचा साधा गिलावा करून वरच्या ओल्या सिमेंटवर हे खडे एकाजबळ एक हातानें चिकटवितात. प्रथम-रंभी काम थोडें मंद चालतें. परंतु संवयीनें पुढें पुष्कळ जलद होऊं शकतें. सुमारे अर्धा तास गेल्यावर सुमारे २ फूट लांब व तीन इंच रुंदीची एक लांकडी पट्टी त्यावर ठेवून एका लांकडी हातोडीनें तिच्यावर हलकेच ठोकून खडे गच्च बसवितात व गिलावा साधारणपणें ओळंच्यांत येईल असें करितात. यांतहि पांढरे तांबडे गारेचे खडे मिसळलेले असले म्हणजे काम उठावदार दिसतें. कोनेकोपरे कोरदार ठेवण्यापेक्षा किंवा त्यांस चप मारण्यापेक्षा जरासे गोल (गोलची नव्हे) करणें चांगलें.

कवडी गिलावा (Mosaic Plaster)

दर्शनी भागास अधिक शोभा आणण्याकरितां वेली, फुलें, फळें, काढण्याच्या कार्मी कवडां गिलावा करितां येतो. यांत चांगल्या चुन्याचा कारणापुरत्या थोड्या भागांत गिलावा करून वर कोरडें सिमेंट शिंपडतात. त्यावर आपणास ज्या तऱ्हेची वेली-फुलांची आकृति काढावयाची असेल तिचा आराखडा (Out-line) छाय बुडच्या तक्त्यावर, पथ्यावर किंवा जाड कागदावर अगोदर काढून त्याप्रमाणें तच्चा किंवा पत्रा कातरून तो त्या गिलाव्यावर ठेवितात; व खिळ्याच्या टोकानें किंवा करणीच्या पात्यानें तशी आकृति काढून पत्रा किंवा कागद काढून टाकतात व आरसपानी कौलें (Glazed Tiles) चे पाहिजे त्या रंगाचे बारीक तुकडे त्यावर हातांनीं बसवून पाणी मारून वर एक फळी ठेवून तुकडे सरकूं न देतां लांकडी टोकणीनें फळीवर ठोकतात आणि वर पुन्हां कोरडें सिमेंट टाकून कोरड्या बोळ्यानें पुसून घेतात. हें काम सोपें असून फार सुंदर दिसतें.

वेली-फुलांचें खोदकाम

सिमेंटच्या गिलाव्यांत रंगांत फुलें खोदून काढण्याचो एक अगदीं सोपी युक्ति आहे, तो अशी:—

प्रथम नेहमीं प्रमाणें वाळू व सिमेंट यांचा गिलावा करून वरचा भाग फारसा गुळगुळीत करून घे, त्याच्यावर आपल्यास पार्श्वभागा (Background) करितां पाहिजे असेल तो रंग सिमेंटमध्ये समप्रमाणांत मिळवून पाण्यांत कालवून तयार केलेल्या मिश्रणाचा एक अगदीं पातळ म्हणजे सुमारे $\frac{1}{2}$ इंचाचा हात चौहोंकडे सारखा द्यावा व तो सुकल्यावर आपल्यास ज्या रंगवल्ली किंवा फुलें काढावयाचीं असतील तीं प्रथम कागदावर किंवा पथ्यावर काढून, तो कागद किंवा पत्रा गिलाव्यावर ठेवून त्यांचा आराखडा काढावा. तेवढ्या भागांत अगदीं पुसट तैलाचा बोळा किंवा ब्रश फिरवावा. नंतर दुसऱ्या एखाद्या रंगांत सिमेंट समप्रमाणांत मिळवून त्याचा एक हात बरीलप्रमाणेंच सर्व भागावर (आराखड्यावर सुद्धां) द्यावा व तो ओला असतांनाच पूर्वी ज्या ठिकाणीं कागद किंवा पत्रा ठेवून आराखडा काढला होता त्याच जागीं तो तसाच पुन्हा काढावा व तेवढ्या भागांतील दुसऱ्या हाताचा थर हळूच बारीक करणीनें काढून घ्यावा. खालीं तैलाचा बोळा लादला असल्यानें तो सहजासहजी

निघण्यास अडचण पडत नाही. याप्रमाणे एका रंगाच्या पार्श्वभागा (Back-ground)वर निरनिराळ्या रंगांचीं फुलें वगैरे सहज काढतां येतात. कोणत्या पार्श्वभागावर कोणता रंग खुलून दिसेल हें अगोदर ठरवावें, व त्याप्रमाणें वेग-वेगळ्या रंगांची तयारी करून ठेवावी.

जमिनी

मुरमाची जमीन

मुरमाची जमीन चांगली केली तर, स्वच्छ राहून चांगली दिसते. पायास गार लागत नाही. थोडेंसे पाणी पडलें तर तिच्यांत मुरतें. लादीच्या किंवा पेटेंट स्टोनच्या जमिनीवर पाणी सांडलें असतां पायांस लागून किचकिच हांते, तसें यांत होत नाही. शिवाय आमच्या हिंदुरिवाजास घरीं अनवाणी चालावयाचें असल्या-मुळें व शेंण लावल्याशिवाय शुद्ध होत नाही अशी समजूत असल्यामुळें मुरमाच्या जमिनी फार सोयीच्या ठरतात. लादीच्या किंवा सिमेंटच्या जमिनी धुतां येतात ही गोष्ट खरी आहे; परंतु निदान दर आठवड्यास तरी त्या एकदां धुतल्या पाहिजेत. शिवाय अशा जमिनीवरील उष्टेंखरकटें काढून सोंवळयाकरितां शेंण लावलें तर उलट आरोग्यास तें विधातक होतें. कारण चिकटलेलें शेंण चांगलें निघत नाही. याकरितां घरांत, निदान स्वयंपाकघर व एखादें शेजघर यांतील जमिनी मुरमाच्या ठेवणें हितप्रद आहे. शेजघरांतील मुरमाची जमीन वाळंतिणीस सुखाचो होते. तिजमुळें तिच्या पायांस गारवा लागत नाही. मात्र या जमिनी चांगल्या होण्यास पहिली गोष्ट म्हणजे कपऱ्या मुहम मिळविला पाहिजे. जमिनीच्या तळाखालीं सुमारे ९ इंच खोलीची माती काढून टाकून पुष्कळ पाणी ओतावें व त्यावर ६ इंच पोकळ मुहम पसरावा. हा मुहम थोडा जाड व कठिण असला तरी चालेल. नंतर यावर पुष्कळ पाणी घालून तो चिखलासारखा असतांनाच पायांनीं तुडवावा व थोडा सुकल्यावर धुमसावा. नंतर याच्यावर ज्या तळाबरोबर जमीन करावयाची असेल त्याच्या वर अर्धा इंचपर्यंत कपऱ्या मुहम घालावा व पुन्हा पातळ चिखल होईपर्यंत पाणी घालून तुडवावें व मुरमांतील गाळ वर येईल असें करावें. पाण्यांत काटकसर करूं

नये. याच वेळीं खोऱ्यानें सपाटी करावी व एक दिवस तसेंच ठेवावें. पुढें चोपण्यानें चांगलें चोपावें. चोपते वेळीं बारीक मुरमाचा छरा टाकावा. दुसऱ्या दिवशीं दाट शेणखळा टाकून पुन्हां चोपावें. यानंतर २।३ दिवस दररोज एक वेळ चोपून कोठें बारीक भेगा पडल्या असल्या तर त्या चोपतांना बुजवाच्या. फार गुळगुळीत जमीन पाहिजे असेल तर शेण २ भाग व सिमेंट १ भाग मिसळून त्यानें सारवावें व करणीनें घोटावें. याहिपेक्षां गुळगुळीत पाहिजे असेल तर शंखजिऱ्याची पुरचुंडी फिरवून समुद्रांतील शंखानें घोटावें. परंतु फार गुळगुळीत जमिनी असल्या तर निसरड्या होतात व त्यावरून पाय घसरण्याचा संभव असतो.

कारवार जिल्ह्यांत मुरमाच्या जमिनी फार मेहनतीनें करितात. त्या वाजूची जंबुरी (Laterite) मातीच आधीं फार चिकट व तेलकट असते. शिवाय तिकडे घोटण्याची फार मेहनत घेतात; जमीन काळी दिसावी म्हणून दिव्याचें काजळ शेणांत मिसळून त्यानें सारवून प्रथम एका गुळगुळीत दगडांनें व नंतर एका गाराय नांवाच्या फळांनें घोटतात. त्याचा उपयोग शंखानें घोटल्यासारखाच होतो. वाळवीची भीति असेल तर शंभर चौरस फूट जमिनीस दोन शेर मीठ व एक पौड हरताळ किंवा मोरचुदाचें पाणी करून पहिल्याच दिवशीं मुरमाच्या वरच्या थरावर शिंपडावें.

दरवाजांत जास्त वर्दळ पडते, म्हणून त्यांच्या खाली जाड फरशीची तळसरी घालणें चांगलें. चौकटीखालींच तशी घातली नसेल तर निदान आंतील वाजूस जमिनीच्या तळावरोवर माथा मिळेल अशी फरशी बसवावी म्हणजे तेथें वर्दळीनें खडे पडावयाचे नाहींत.

पेटंट स्टोनची जमीन

अलीकडे ही एक नवीन तऱ्हा बरीच प्रचारांत आली आहे. पेटंट स्टोन-करितां खालचा तळ न खचणारा, खंबीर झाला पाहिजे. नाहींतर वर कितीहि खर्च व मेहनत केली तरी ती सर्व फुकट जाते. याकरितां तळमजल्यावर खाली माती असेल तर तीत तीन फुटांच्या अंतरावर फूट सव्वाफूट खोल खडे खणून ते बारा तास सारखे वरचेवर पाणी घालून भरून ठेवावे म्हणजे आंत पाणी मुरून माती खचेल. नंतर त्यावर चांगला धुमस करावा. वरच्या मजल्याचा तळ अर्थातच खचणें शक्य नसतें. त्यानंतर त्यावर तीन इंचांचे खडीचें किंवा रोळ्यांचें चुन्यांत

कांक्रीट करून धुमसावें. जमिनीवर लोणा चढण्याचा संभव असेल तर रोडपांचें कांक्रीट करूं नये, खडीचेंच करावें व तेंहि चुन्याच्या ऐवजीं सिमेंट व चुन्याचें सत्त्व (Cream), 'सिमेंट कांक्रीट, सावें व सलोह' या सदराखालीं या पुस्तकांत इतरत्र लिहिल्याप्रमाणें, मिसळून त्याचें बनवावें. कांक्रिटाचा माथा . इष्ट तळाच्या खालीं इंच सव्वा इंचापेक्षां अधिक असूं नये. कांक्रोटचा थर देण्यापूर्वीं आपल्यास जितका ढाळ थावयाचा असेल तितक्या प्रमाणांत भिंतीवर काव किंवा हुरमुजांत मिश्रविलेल्या दोऱ्या फटकाव्या. या दोऱ्या जमिनीच्या इष्ट तळाच्या खालीं इंचभर असाव्या. कांक्रिटावर २।३ दिवस पाणी टाकावें. त्यानंतर अर्ध्या इंचाच्या खालीं बारीक मोठे दाणे मिश्र असलेली वाळू तीन भाग व ताजें सिमेंट एक भाग प्रथम कोरडें मिसळून मग पाण्यांत कालवून घ्यावें. व वर लिहिलेल्या दोन बाजूंच्या हुरमुजाच्या खतांवर दोरी लावून मध्यें जागजागीं वरील मिश्रणाचे ' दाढे ' करावे, व ते थोडे बहुत सुकतात तोंच वरील मिश्रण पाणी घालून दोन तीन वेळां खालीं वर करून, कालवून दोन दाढ्यांमध्यें पसरावें व दोन दाढ्यांवरून रंधा फिरवून सुमारे पाऊण इंच जाड कफलात करावी. असें करीत असतांनाच करणीच्या पात्यानें थोडें थोडें धुमसत जावें. अर्ध्या तासाच्या आंत खपेल इतकेंच मिश्रण फार झालें तर कालवावें. याप्रमाणें चढाच्या बाजूकडून उतरत्या बाजूकडे ढाळ देत यावें. वरील थर एक इंचापेक्षां अधिक असण्याचें कारण नाहीं. खालच्या कांक्रिटासच पाहिजे तेवढा ढाळ दिलेला असला म्हणजे पेटंट स्टोनचा थर ढाळाकरितां चढ बाजूस अधिक जाड करावा लागणार नाहीं. ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कारण चुन्याच्या रोडाकांक्रिटापेक्षां सिमेंटकांक्रीट तिप्पट महाग आहे. १५-२० मिनिटांच्या आंत बरेंचसें पाणी सुकून जाऊन लहानशा लांकडी चोपणीनें हलक्या हातानें चोपण्याजोगें होताच चोपावें. नंतर सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्यांत पाहिजे त्या प्रमाणांत रंग टाकावा. रंग गडद असेल तर थोडा लागेल. तरीपण ओला असतांना गडद दिसणारा रंग जमीन तयार होऊन सुकल्यावर बराच फिका पडतो. म्हणून होतां होईल तों अधिक गडद रंग करावा; म्हणजे पुढें तो बेताचा होईल. रंग प्रथम कोरडाच मिसळून ठेवावा. नंतर तयार झालेल्या कांक्रिटावर हुरमुजाच्या दोऱ्या फटकून कडेची पट्टी आंखून घ्यावी व ज्या रंगानें ही पट्टी भरावयाची असेल तो रंग वर लिहिल्याप्रमाणें रेंती व सिमेंट समप्रमाणांत घालून पाण्यांत कालवून भिंतीस संदला चोळतात त्याप्रमाणें

पाव इंच जाडीपर्यंत चोळावा. नंतर पट्टीच्या आंतील भागाचा रंगहि पाण्यांत कालवून चोळावा. हा थर पाव इंचापेक्षा अधिक देण्याचें कारण नाहीं. कोणी कोणी पट्टीचा रंग प्रथम वेगळा न देतां सर्व खोलीच्या जमिनीस एकाच रंगाचें मिश्रण चोळतात व नंतर पट्टीपुरता भाग खरचटून काढून त्यावर दुसरा रंग लावतात. परंतु हें वरें नव्हे. कारण सिमेंट सुकण्यापूर्वी गवज्यांस पुष्कळ काम करावयाचें असतें, म्हणून त्याच दिवशीं वरील काम होणें शक्य नाहीं म्हणून तें दुसऱ्या दिवसावर टाकावें लागतें. तसें झाल्यास दुसऱ्या दिवशीं रंग चांगला चिकटत नाहीं व कदाचित् पुढेंमाणें त्यांच्या डिवळ्या निघाल्या तर खालचा रंग बाहेर दिसून काम खराब दिसतें. मग पुन्हां दुसरा रंग करितां येत नाहीं. कोठें कोठें रंग व सिमेंट पाण्यांत कालवून वर न लावतां तीं एकत्र मिसळून तीं भुकटी ओल्या कफलातीवर चाळणीनें पसरतात, व करणीच्या पात्यानें घोटतात. यामुळें घोटणी चांगली होते ही गोष्ट खरी आहे. परंतु जमिनीच्या कफलातीस फार घोटणीची मुळीं जरूरीच नाहीं. त्यामुळें पाय निसरण्याचा मात्र संभव आहे. शिवाय फार गुळगुळीत घोटणां केल्यामुळें सिमेंटचा अगदीं पातळ कागदासारखा थर वर येतो व त्यावर शीतोष्णाचा परिणाम लवकर होऊन त्यास केंसासारख्या बारीक मेगा पडतात.

याप्रमाणें मध्यभागीं दिलेला रंग थोडासा सुकून वर पाय ठेवून चालतां येऊं लागलें म्हणजे लांब पट्टीनें रुमाली चौक आंखावे. या चौकांच्या ३।३ फुटां-वरील दोहों बाजूंच्या तिरप्या रेषा वरच्या रंगाच्या थराच्या तळापर्यंत खोल आंखाव्या, म्हणजे उष्णतेनें प्रसरण पावण्यास वरच्या थरास जागा राहिल व चिरा पडणार नाहींत.

कोठें कोठें वरच्या थरास आकुंचन व प्रसरण पावण्यास वाव मिळावा म्हणून कांक्रिट करतांना ३।४ फुटांवर लांकडी पातळ रिपा किंवा कार्डबोर्डचे तुकडे कोडीवर उभे ठेवतात. लांकडी तुकड्यांस ग्रीज लावलें किंवा सफेतीचा हात दिला म्हणजे त्यास सिमेंट चिकटत नाहीं. पट्ट्या काढलेल्या सांध्यांत आस्फाल्ट भरलें तरच त्याचा उपयोग होतो. पुन्हां सिमेंट भरण्यांत अर्थ नाहीं. उलट सिमेंटचा खालच्या सुकलेल्या कांक्रिटार्शी सांधा न झाल्यामुळें डिवळ्या होऊन निखळून पडतात. त्यामुळें जमीन खराब दिसून केरकचरा सांचण्यास एक साधन मात्र होऊन बसतें. कोठें कोठें कार्डबोर्ड जमिनीबरोबर कापून आंतील

तुकडे तसेच ठेवतात. पण ते खराब दिसतात व त्यावर पाणी सांडलें म्हणजे ते कुजतात.

कोणी कोणी तळांतलें सिमेंट कांक्रिट झाल्यावर त्याच्या माथ्यावरच रुमाली चौक आंखून त्या आकाराच्या लांकडी रिपांच्या चौकटी करून त्यांत निर-
निराळे रंग भरतात. हें काम काळजीपूर्वक केल्यास गालीचासारखें चांगलें दिसतें.
परंतु तें फार अडचणीचें असल्यामुळें थोडी मेहनत अधिक पडते. एका दिवसांत
खलास होण्याजोगें नसल्यामुळें २।३ दिवसांच्या कामांचे सांधे फार काळजीपूर्वक
करावे लागतात. शिवाय त्यांस पुढें मागें चिरा पडल्या तर तें फार खराब दिसतें.
व कदाचित् तें थोडेंसें उखळलें तर दुरुस्ती करणें अतिशय कठिण जातें. कारण
पडिल्या रंगासारखा नवा रंग जमला पाहिजे.

कोणी कोणी कसलाहि रंग न घालतां नुसता सिमेंटचाच रंग ठेवितात. तोहि
वाईट दिसत नाहीं. कांहीं ठिकाणीं वरच्या सिमेंट व बाळूच्या मिश्रणांत लोखंडाचा
बारीक कीस मिसळतात. त्यामुळें सिमेंट लवकर आवळतें, मजबूत होतें
व हा कीस थोडासा गंजला म्हणजे तांबूस रंग चढून जमीन चांगली दिसते.
किसांमुळें जमिनीवर चमक मारते व सिमेंट लवकर आवळून फार घट्ट होतें.

सिमेंट व बाळू मिसळून पाण्यांत कालवून त्याचा वरचा थर दिला म्हणजे
त्या थरांत निरनिराळ्या रंगाचे खडे, संगमरवरी दगडांचे तुकडे वगैरे बसवून
किंवा पितळेचा कीस शिंपडून उत्तम तऱ्हेची घोटणी केली तर काम फार सुबक
दिसून चांगलें टिकाऊ होतें. जितकी घोटणी अधिक करावी तितकी अधिक चमक
मारते. पृष्ठभाग निसरडा होऊं नये म्हणून रुमाली चौक आंखून रेघा माराव्या.

वर लिहिल्याप्रमाणें जमीन तयार झाली म्हणजे हलक्या हातानें पाणी
शिंपडावें. रंग धुवून जाऊं देऊं नये. ५।६ तासांनंतर थोडेंसें पाणी ओतून ठेवावें.
दुसरे दिवशीं लांकडाचा भुसा किंवा गवत पसरून त्यावर पाणी ओतावें.
याप्रमाणें ५।६ दिवस भरपूर पाणी ओतून ठेवावें. पाण्यांत मिजवून सिमें-
टचीं पोतीं पसरूं नयेत. त्यामुळें सिमेंटच्या रंगाचे डाग पडतात व ओले-
पर्णी पडलेले डाग पुन्हां काढतां येत नाहींत.

पेटंट स्टोन काळजीपूर्वक केल्यास खरोखरीच टिकाऊ झाला पाहिजे.
त्यास कोणत्याहि लादीपेक्षां खर्च बराच कमी येतो. विशेषकरून लांब वाहतुकीमुळें
जेथें शहाबाद तांदूर लादी महाग पडते त्या ठिकाणीं पेटंट स्टोनसारखें चांगलें

साधन नाही. त्याचे तोटे म्हणजे, (१) त्याचा पृष्ठभाग थोडासा निसरडा होतो, (२) चिरा पडल्यास (विशेषेकरून आगाशीच्या ठिकाणी) त्यातून पाणी गळतं व (३) कदाचित् डिवळ्या निघाल्या तर ती जमीन चांगल्या रीतीने दुरुस्त करता येत नाही व केली तरी दुरुस्तीची ठिगळ वाईट दिसतात.

बऱ्याच ठिकाणी पेटंट स्टोनला चिरा गेलेल्या दिसून येतात. परंतु तो त्या पद्धतीचा दोष नसून काम योग्य रीतीने केलं नसल्याचाच परिणाम असला पाहिजे. त्याची मीमांसा खाली केली आहे :—

चिरा पडतात त्या दोन प्रकारच्या असतात. पहिल्या, खोल म्हणजे इंच सव्वा इंच आत गेलेल्या व दुसऱ्या, पृष्ठभागाच्या त्वचेवर केसासारख्या बारीक परंतु अगदी जवळजवळ पडलेल्या. दुसऱ्या तऱ्हेच्या चिरांचे विशेष महत्त्व नाही. त्या डोळ्यांस बऱ्या दिसत नाहीत एवढेच. त्यांची तीन कारणे आहेत, (१) फार लवकर सिमेंट घुळू देणं, (२) नुसतं सिमेंट किंवा सिमेंट व रंग मिसळून वापरणं. बरेच गवंडी त्यांत मुळीच रेती घालत नाहीत. त्यामुळे सिमेंटचा थर अधिक आकसतो व त्यास चिरा पडतात. (३) गवंडी लोक लोखंडी करणीने घोटून जमीन फार गुळगुळीत करतात. घोटल्यामुळे माथ्यावर सिमेंटची केसासारखी पातळ त्वचा उत्पन्न होते व ती लवकर आकसते. तसें न केल्यास बारीक रेती त्यास प्रतिबंध करिते. त्यांत दुसरी आणखी एक अशी गोष्ट आहे की, जमिनीचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करण्यापासून कांहीहि फायदा नाही. उलट तो निसरडा होऊन बुटाचा पाय घसरण्याचा मात्र संभव असतो. म्हणून सिमेंटांत अगदी बारीक रेती समप्रमाणांत मिसळावी व फार घोटू नये, म्हणजे बारीक चिरा पडणार नाहीत. लोखंडाची जाळी किंवा लोखंड, पितळ वगैरे धातूंचा कोस शिंपडल्यास घोटण्यास हरकत नाही.

मोठ्या व खोल भेगा पडतात त्यांस खालीलपैकी एखादें कारण असू शकेल. ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. विशेषेकरून पाटणीच्या पृष्ठभागावरील पेटंट स्टोनच्या जमिनीत अशा चिरा पडल्या असतील तर त्याचें कारण शोधलें पाहिजे व उपाययोजना केली पाहिजे.

(१) खालचा तळ खचणें. सिमेंट व सिमेंट कांक्रीटाच्या अंगी स्थिति-स्थापकता किंवा लवचिकपणा (Elasticity) फारच थोडी आहे. त्यामुळे खालचा तळ खचला तर वरच्या थरास त्याप्रमाणें बांक न येतां चौरच पडते.

(२) वाईट शिळें सिमेंट वापरलें जाणें. यामुळें चिरा पडतील एवढेंच नव्हे तर जमीन उखळण्याचाहि संभव असतो.

(३) मजल्याच्या तळास लांकडी कच्चा किंवा फळ्या वापरून वर कांक्रिट केलें असेल तर थंडी, उष्णता व सर्द हवा यामुळें चुना व विटा यांपेक्षां लांकूड, अधिक आकुंचन किंवा प्रसरण पावतें. त्यामुळें वरच्या सिमेंटकांक्रिटावर त्याचा परिणाम होऊन त्यास भेगा पडतात.

इतर ठिकाणीं वर लिहिलेल्या दुसऱ्या तऱ्हेच्या भेगा पडल्या तर थोडें खराब दिसतें, याहून मोठी गैरसोय होत नाहीं. परंतु त्याच जर गच्चीवर पडल्या तर त्यांतून पावसाचें पाणी खालीं उतरून भिंतीवर डाग पडतात, लांकूड फुगतें व बांक खातें, लोखंड तांबेतें व गळलेल्या पाण्यामुळें इतर घरगुती गैरसोयी होऊन शिवाय आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम होतो तो वेगळाच. याकरितां ज्या ठिकाणीं सुमारे ५० इंचांपेक्षां अधिक पाऊस पडतो, तेथें अशा तऱ्हेची गच्ची करतांना खालीं लिहिलेल्या सूचना अमलांत आणाव्याः—

(१) ताजें उत्तम सिमेंट वापरावें. वरच्या थरांत १:१ या प्रमाणांत सिमेंट व वाळू मिसळवा. वरचा थर अर्धा इंच जाडोचा करावा. तो फार घोदें नये. शिवाय वरचा थर देतांना चार चार फूट रुंदीचे गाळे करून दोन गाळ्यांच्या मध्ये एका कागदी जाड कार्डबोर्डास किंवा पाव इंच लांकडी रिपेस थोडें तेल किंवा ग्रांज लावून ती मध्ये उभी ठेवावी व सिमेंट आवळल्यावर ती काढून घ्यावी व तेवढ्या जाग्यांत डांबर एक हिस्सा कढवून पातळ केल्यावर त्यांत तितकीच वाळू व सिमेंट घालून ढवळून गरम असतांना आंत घालून करणीच्या धारेनें ठेंचून बसवावें. यांत एकच गैरसोय होते कीं, गच्चीवरील प्रखर उन्हांनें डांबर वितळून पसरण्याचा संभव असतो. म्हणून सांध्यांत हें मिश्रण कमी भरून तो वरून पुन्हा सिमेंट-वाळूनें भरावा. डांबराच्या ऐवजीं आस्फाल्ट ओतल्यास फार चांगलें. तें दरसाल नवें घालावें लागणार नाहीं.

(२) गच्चीच्या तळास लांकडाचा संबंध येऊं देऊं नये. तें अनिवार्य असेल तर त्याच्यावर इंच दीड इंच जाडीचा वाळूचा किंवा वाळूमिश्रित मातीचा थर बसवून त्यावर कांक्रिट व वर पेटंट स्टोन करावा. म्हणजे लांकडास आकुंचन किंवा प्रसरण पावण्यास खालीं वाव मिळेल.

(३) माथ्याचा पाव ते अर्धा इंच जाडीचा थर देतांना त्याच्या पोटांत शक्य तों पृष्ठभागाशेजारीं टेनिस कोर्टाभोंवतीं जाळी बसवितात तसली जाळी बसवावी. म्हणजे सलोह कांक्रिटासारखा परिणाम होऊन शीतोष्णामुळे होणाऱ्या परिणामास प्रतिबंध होतो.

एक ब्रास पेटेंट स्टोनला लागणारा खर्च :—

माल			मजुरी		
घ. फू.	दर	रु. आ. पै.	दर	रु. आ. पै.	
वाळूचा चाळ	७	१० ०-११-३	१॥ गवंडी	२	३-०-०
बारीक वाळू	३	९ ०-४-३	१॥ गडी	४१०	०-१५-०
सिमंट	१॥ पोतें	२४१२ ४-२-०	२ बाया	४६	०-१२-०
रंग		०-८-०	३ मिस्ती	१	०-८-०
		<u>५-९-६</u>			<u>५-३-०</u>
			माल		<u>५-९-६</u>
			एकूण		१०-१२-६

तळांत चुन्याचें कांकीट करावें लागेल त्याचा खर्च वेगळा. शहाबाद लादीचें काम केल्यास पुण्याच्या परिस्थितीत, तळांतील कांक्रिटाचा खर्च सोडून दिला तर खालीं दाखविल्याप्रमाणें कमीत कमी २१ रुपये खर्च येतो.

लादी १॥ ते १॥ इंच जाड	१२-०
घडई, जुडई, दरजा वगैरेची मजुरी	४-०
चुना	२-८
दरजांकरितां सिमंट	१-०
मिस्ती	०-८
फूट तूट	<u>१-०</u>
	२१-०

शहाबाद लादी जेथें यादून महाग असेल तेथें तर यादूनहि अधिक खर्च येईल. म्हणून पेटेंट स्टोनची जमीन बरीच सोईस्कर पडते.

शहाबाद, तांदूर लादी

या तऱ्हेची लादी तळांत कांक्रोट करून त्यावर चुन्यांत बसवितात. मुंबईच्या बाजूस फरशी खचूं नये म्हणून तळांत वेडेवांकडे दगड (डबर) पसरून त्यांच्या पोटांत मुरुम टाकतात व वर पुन्हा कांक्रिटावर फरशी बसवितात. खाली पोकळ माती असेल तर ती खाली बसून फरशी खचूं नये म्हणून मार्तांत ३।३ फुटांच्या अंतरावर मुमारे फूट दीड फूट खोल व ९ इंच व्यासाचे खडे खणून त्यांत दिवसभर पाणी तुंबवून ठेवावे, व धुमसून त्यावर ३ इंच जाडीचे कांक्रिट करून त्यावर फरशी बसवावी. कांक्रिटाचा खर्च वाचवावयाचा असेल तर ६ इंच जाडीचा मुरुम पसरून पाणी घालून धुमसून त्यावर चुन्यांत फरशी करावी. ढाळ थावयाचा तो किती व कोणत्या बाजूस तें अगोदर ठरवून त्या-प्रमाणें तो कांक्रिटाच्या माथ्यास थावा. फरशीचे सांधे अरंद ठेवण्यांत हंशील नाहीं. त्यामुळे आंत सिमेंट चांगलें भरतां येत नाहीं व बारीक भोंकें राहिलीं तर व खाली मुरुम असेल तर त्यांतून मुंग्या, वाळवी वर येण्याचा संभव असतो. फरशीचा माथा दाराच्या तळाच्या खाली अर्धा इंच तरी ठेवावा. म्हणजे दार लावतांना एकादा खडा असेल तर त्यामुळे तें अडत नाहीं. प्रथम उताराच्या बाजूच्या दरवाजांत फरशी बसवून तिच्या माथ्यावरून चढ बाजूच्या कोपऱ्यांत दोरी लावून पाहिजे तितका ढाळ मिळेल अशा वेतानें चढ बाजूच्या कोपऱ्याकडून फरशी बसविण्याचें काम करीत यावें. फरशी गुण्यांत घडलेली असावी व माथ्याचे खडे अगोदर नीट काढून घ्यावे. गवंडी लोक निष्काळजीपणानें ते प्रथम तसेच ठेवतात व फरशी बसल्यावर मागाहून काढतात. त्यामुळे फरशी हादरून निखळते. फरशीखाली अर्धा पाऊण इंचापेक्षा अधिक चुना घालण्याचें कारण नाहीं. प्रथम कोरडी फरशी ठेवून, खाली खडे ठेवून, किती जाडीचा चुना कोणत्या बाजूस बसतो त्याचा अजमास पहावा. नंतर फरशी काढून घेऊन तेवढ्या जाडीचा चुना पसरून वर थोडें पाणी शिंपडावें व फरशी ठेवावी. फरशी पाहिजे त्या सपाटीत बरोबर बसली कीं नाहीं हें पाहण्याकरितां दोन कोपऱ्यांत योग्य तळावर बसवून खऱ्या केलेल्या फरशांवर दोरी ताणून तिला ही फरशी मिळती होते कीं नाहीं हें पहावें. फार चढ देत असल्यास फरशी उचलून चुना काढून घ्यावा. थोडी चढ असेल तर लांकडी ठोकळ्यानें हळूच ठोकून खाली बसवावी. सखलांत बसली असेल तर भाणखी चुना घालून

बसवावी. एका वाजूने थोडीशी फरशी उचलून आंत दगडी कांचळा ठोकून बसवून येते. असें केल्यानें कदाचित् एक दोन कांचळांवर फरशी टेकते व खालच्या चुन्याच्या गादीचा कांहीं एक उपयोग होत नाही. त्यामुळे वरून कांहीं तरी पडलें म्हणजे फरशीचे तुकडे होतात.

रूमाली फरशी करावयाची असेल तर ज्या मापाचे चौरस दगड बसवावयाचे त्यांपैकी एक दगड चौरस घडून त्याच्या कर्णाचें माप इंचांत बरोबर घेऊन त्यांत अर्धा इंच सांध्याकरितां मिळवावा. व खोलीच्या लांबी व रुंदीचे इंच करून त्यांस त्यानें भागावें. जेवढा भागाकार येईल तितक्या कळ्या त्या वाजूस बसतील व शेष राहील त्याच्या निम्म्या रुंदीच्या पट्ट्या दोन वाजूस दोन बसतील. फरशी बसल्यानंतर सांधे उकरून टाकून त्यांत सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्यानें दरजा भराव्या. शोभेकरितां बारीक सळईनें लांब सरळ रेषा ओढतात व सिमेंट सुकूं लागल्यावर त्याच सळईनें घोटतात. सळईच्या दरजापेक्षां सपाट दरजा आरोग्याच्या दृष्टीनें चांगल्या. कारण सळईच्या दरजांत केरकचरा, घाण सांचून राहते. फारच झालें तर छत्रांची काडी नहिल्यासारखी वांकडी करून तिनें अगदीं उथळ रेषा माराव्या. रेषा जितक्या सरळ असतील तितकी अधिक शोभा येते, म्हणून एका दगडापुरतीच दोरी धरून रेषा न मारतां खोलीच्या एका वाजूपासून दुसऱ्या वाजूपर्यंत लांकडी रीप ठेवून रेषा आंखावी.

ज्यांना घरांत एकंदम पैसा गुंतवावयाचा नाही त्यांनीं लादीचें काम सवडीप्रमाणें सावकाश करावयाचें ठरविलें तरी चालेल. अशा स्थितींत आज मुरमाच्या जमिनी करून पुढें मागें थोडासा मुरम उकरून काढून त्यावर कांक्रिट पसरून त्यावर लादी करावी किंवा कांक्रिट पसरून तें ओलें असतांनाच त्यावर कोरडें सिमेंट व बारीक वाळू समप्रमाणांत मिसळून कोरडें मिश्रण कांक्रिटावर शिपडावें व त्यावर घोटणी केल्यास ५।१० वर्षे सहज जाईल अशा तऱ्हेची चांगली जमीन तयार होते.

पॉलिश-फरशी, अष्टकोनी व आरसपानी कौलांची जमीन

हीं सर्व बसविण्यापूर्वीं तळांत कांक्रिट करावें. पॉलिश-फरशी कमी अधिक जाड असण्याचा संभव आहे, म्हणून चुना जाड किंवा पातळ घालावा लागतो. परंतु कौलें एकाच जाडीचीं असतात. म्हणून त्याकरितां कांक्रिटाच्या माथ्यावर चुना गिलाव्यासारखा पसरवा, आणि वर कोरडें सिमेंट सुमारे १/४ इंच जाडीचें पसरून त्यावर कौलें एका वाजूनें लावीत यावें.

पहिली रांग काळजीपूर्वक लाविली म्हणजे पुढे प्रथम बसविलेल्या कौलांवर व बसवावयाच्या कौलांवर एक रंधा ठेऊन त्यावर लेव्हल बाटली (पाणसळ) ठेविली म्हणजे चढउतार तेव्हांच समजतो. कौलांचा एकहि कोपरा खचू किंवा चढू देऊ नये. बसविलेल्या कौलांवर पाणी शिंपवून नंतर त्यांवर एक लांब सपाट लांकडी पट्टी ठेवून तिच्यावर हातोडीने ठोकावे व पातळ होऊन वर आलेलें सिमेंट लांकडाचा बारीक भुस्सा टाकून त्यानें पुसून काढावे. नंतर ५.१६ दिवस भरपूर पाणी घालावे.

पॉलिश-लादीच्या जमिनीवर इतर शहावादी किंवा तांदूर फरंशीसारखा सांधा ठेवला तर ती फार खराब दिसते. म्हणून फरशी घडून झाल्यावर कानशीनें घासून तिच्या चारी कडा साफ कराव्या. फरशी जोडल्यानंतर दोन फरशांमधील सांधा $\frac{1}{2}$ इंचापेक्षा अधिक राहू देऊ नये. गवंडी लोक जाड सांधे छपविण्यासाठी वर सिमेंट घालतात. त्यानें दुहेरी तोटा होतो. पहिला, सांधे मोठे राहिले तर पुन्हां फरशी काढून दुरुस्त करतां येत नाहीं व अधिक झालेलें सिमेंट काढण्याकरितां पुन्हां दगडानें फार मेहनतीनें घासावे लागतें.

पॉलिश-फरशी जोडून झाल्यावर तिचे सांधे व पृष्ठभाग दुसऱ्या कोणत्याहि नरम दगडांनीं घासून आणखी गुळगुळीत करितात. पॉलिश-फरशीस कसलीहि घाण चिकटत नाहीं. चिकटलीच तर पाण्याच्या बोकळ्यानें ती काढणें अगदीं सोपें आहे.

विटांची जमीन

तळांत माती धुमसून चुन्याचें कांकीट करून त्यावर चांगल्या भाजलेल्या एकरंगी व अखंड आणि कोनेकोपरे गुण्यांत असलेल्या विटा पाण्यांत मिजवून खालीं चुना घालून बसवितात व बाजूस सांध्यांत $\frac{1}{2}$ इंच जाडीपर्यंत चुना घालून त्यांची फरशी करतात. या पद्धतींत सुद्धां बाजूला सरळ पट्टी बसवून विटा तिरप्या (रुमाली) पद्धतीनें बसविल्यास चांगल्या दिसतात. विटा पालध्या किंवा कोडीवर दोन्हीपैकी कोणत्याहि पद्धतीनें बसवितात. कोडीवर बसविल्यास जमीन थोडी अधिक मजबूत होते. माथ्यावर गिलावा करूं नये, कारण तो टिकत नाहीं व त्याच्या खालीं जाड सांधी ठेवण्यास गवंड्यांस आयतेंच फावतें.

कवडी-फरशी

कवडी-फरशीकरितां पांढऱ्या कपवशांचे तुकडे वापरतात अशी पुष्कळांची समजूत आहे ती चुकीची आहे. कपवशांचे तुकडे लावले तर त्यांच्या दोन्ही बाजू गुळगुळीत असल्यामुळे ते पक्के बसावयाचेच नाहीत. ते लवकर निसटून जातील. अशा फरशीकरितां खालजी बाजू खरबरीत असलेले, आरसपानी कौलांचे तुकडे बाजारांत वजनावर मिळतात; ते जपानी, इंग्रजी, जर्मन कौलांचे व बेलजमचे असतात. जपानी कौलांचा रंग किंवा तकाकी लवकरच उडून तीं पांढरीं असतील तर पिवळीं पडतात व रंगीत असतील तर फिर्की होतात. इंग्रजी कौलें फार चांगलीं, परंतु फार महाग व जाड असतात. जर्मन किंवा बेलजमचीं कौलें किंमत व टिकाऊपणा या दोन्ही दृष्टींनीं सोईची आहेत. त्यांत सफेते व पंचरंगी मिश्र अशीं वेगळीं मिळतात. रंगीत कौलांस जवळ जवळ दुप्पट किंमत पडते. कौलांचे तुकडे बाजारांतून आणून ते बारीक खिळे ठोकण्याच्या हातोडीनें फोडून त्यांचे सुमारे अर्धा इंच मापाचे बारीक तुकडे करतात. तुकडे करतांना चकाकी असलेल्या बाजूस पसरडे व दुसऱ्या बाजूस लहान किंवा दोहों बाजूस सारखे असे तुकडे चालतात. चकाकीच्या बाजूस लहान व खालच्या भागास पसरट झालेले तुकडे कामाचे नाहीत हें लक्षांत ठेवावें. नंतर इतर फरशीस गादी करतात त्याप्रमाणेंच तळांत चुन्याचें कांकीट करून त्यावर सुमारे अर्धा इंच जाडीची गिलाव्यासारखी चुन्याची कफळात करावी. ती सर्व एकदम करूं नये, तर ४ तासांत जितकें काम होऊं शकेल तितकीच करावी. त्यावर कोरडें सिमेंट चाळणींत घालून पातळ म्हणजे सुमारे $\frac{1}{8}$ इंच जाडीचें पसरावें व ज्या तऱ्हेचीं फुलें, वेली काढावयाचीं असतील तीं पन्थांवर किंवा कागदी जाड तगडावर काढून, कोरून त्यांचा आराखडा गिलाव्यावर काढावा. फुलें फार बारीक पाकळ्यांचीं असूं नयेत. या रेधांवर निरनिराळ्या रंगांच्या तुकड्यांच्या बाहेरच्या कोरा जुळवून बसवाव्या. सायंकाळीं सुष्टीच्या पूर्वी त्यावर थोडें पाणी शिंपून पुन्हां वर कोरडें सिमेंट टाकावें व वर लांकडाचा सपाट ठोकळा ठेवून त्यावर हातोडी मारून सर्व तुकडे एका सपाटीत ठोकून बसवावे. वर राहिलेल्या सिमेंटावर लांकडाचा कीस टाकून त्यानें पुसून टाकावें व ५।६ दिवस पाणी टाकावें.

या तऱ्हेची फरशी तयार झाल्यावर बितर्की चांगली दिसते त्या मानानें तिच्यांत कांहींच कौशल्य नाहीं. मात्र काम फार चिकट असतें. त्यास वेळ फार लागतो. कवडी (कौलांचे तुकडे) जुळवितांना मोठ्या फटी ठेवूं नयेत. नाहीं तर तो भाग काळा व बेढब दिसतो.

दिवाणखान्यांत अशी फरशी चांगली. इतर खोल्यांत विशेषेंकरून स्वयंपाक-घरांत व जेवणघरांत त्यांच्या सांध्यांत कचरा बसत असल्यामुळें आरोग्याच्या दृष्टीनें बरी नव्हे.

सर्व फरशी पुरी झाल्यावर ती धुण्याकरितां म्हणून गंधकाचें तेजाव तेल (Sulphuric acid) मिळतें, तें चौपट पाण्यांत मिसळून बोळ्यानें पुसून सर्व ढाग काढावे. एकाच जागीं फार तेल पडलें तर तेथील सिमेंट फसफसून सांचे खोल होतात व कचरा साचण्यास जागा होते. बोळा पुसल्यानंतर जमीन स्वच्छ पाण्यानें धुऊन काढावी.

या तऱ्हेची फरशी गच्ची किंवा आगाशीवर करावयाची असेल तर खालीं कांक्रिटाच्या माथ्यावर चुन्याची कफलात न करितां सिमेंट व चुना समप्रमाणांत मिळवून त्याची करावी व तुकडे बसविण्यापूर्वी थोडें कोरडें सिमेंट थोडें अधिक घालावें.

आस्फाल्टची जमीन

या तऱ्हेची जमीन गच्चांवर किंवा अंगणांत करितात. ती दिसण्यास काळी असते. ती उन्हांनें तापली म्हणजे नरम होऊन पायांस चटके बसतात व नवी असतांना तिला कित्येक महिने डांबरासारखी घाण मारते. परंतु उन्हांनें किंवा थंडीनें तिला चिरा पडत नाहींत. ती पाण्यास अमेथ असते. ती उखळण्याची भीति नाहीं व त्यामुळें वारंवार दुरुस्ती करावयाची जरूरी लागत नाहीं. याकरितां आस्फाल्ट म्हणून बाजारांत एक पदार्थ मिळतो. त्यांत घन व प्रवाही अशा दोन जाती आहेत. घन आस्फाल्टचे खडे प्रथम फोडून तुकडे करावे, व चुलीवर एक मोठी कढई ठेवून तिच्यांत घालावे, व खालून जाळ लावावा. आस्फाल्ट कडें लागल्यावर ढवळावें व सर्व खडे वितळण्याच्या बेतांत आले म्हणजे त्यांत एक भाग सिमेंट व दोन भाग अगर्दी कोरडी वाळू मिसळून तें साधारण पातळ स्थितीत आलें, म्हणजे ढवळण्याच्या काठावरचें आपोआप खालीं पडेल असें होतांच तसेंच कढईसह उचलून, अगोदर चांगलें कांक्रिट केलेल्या तळावरील

मोकळा चुना व माती झाडून काढून त्यावर ओतावे व गरम असतांनाच करणीने सारखे करून लांकडी चोपणीने ताबडतोव चोपावे. सुमारें पाऊण इंच जाडीचा थर पुरा होतो.

छप्पर

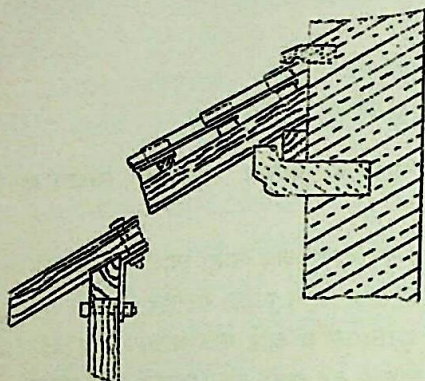
पाऊस व शीतोष्ण यांपासून घराचे व आंतील माणसांचे संरक्षण व्हावे यासाठी छपराची जरूरी आहे.

गृहरचनेत छप्पर ही एक फार महत्त्वाची बाब आहे. त्यांत चूक झाली तर इमारतीची खराबीच नव्हे तर आंत पाणी गळून पुष्कळ गैरसोय सोसावी लागते. व भिती जर कच्च्या असल्या तर इमारतीस धोकाहि पोचण्याचा संभव असतो. छप्पर व जिना ही दोन्ही चांगली साधली तर बाकी सर्व साधले असं समजावे. छप्पर चांगले होण्यास त्यास खालील गोष्टींची आवश्यकता आहे.

(१) तें गळू नये, (२) तें उन्हानें तापू नये, (३) तें सोसाट्याच्या वाऱ्यानें उडून जाऊ नये, (४) तें शोभेस चांगलें असावे. छप्पर वरें वाईट असण्यावर इमारतीची पुष्कळ शोभा अवलंबून आहे. यांपैकी त्यांतून पाणी गळू नये ह्याकरिता त्याला योग्य ढाळ दिला पाहिजे व वरचें आच्छादन जलामेघ (जळमुठे = Waterproof) असलें पाहिजे. शिवाय शक्य तों छप्पर साधें असावे. छपरास जितकीं गटारें (Valleys) कमी तितकें तें चांगलें. शोभा व इतर कांहीं कारणाकरितां कांहीं गटारें ठेवणें जरूरच असलें तर तीं निदान भितीवर लांबच्या लांब आडवीं मुळीच ठेवूं नयेत. भिती कच्च्या असल्या तर आंत पाणी मुरून धोका प्राप्त होण्याचा संभव असतो व पक्क्या चुन्याच्या असल्या तरी त्यावर डाग पडतात, पाणी गळून गैरसोय होते व घरातील हवा दमट झाल्यामुळें आरोग्य विघडतें. याकरितां घराचा नकाशा ठरवितांना अगोदर छप्पर शक्य तितकें साधें कसें करितां येईल या गोष्टीवर नजर ठेवून योजना करावी. म्हणजे पुढें पश्चात्तापांची पाळी येणार नाही.

छपरांत (१) एकपाखी, (२) दुपाखां, (३) चौपाखी किंवा चौमुळी, (४) धाव्याचे किंवा माळवदी व (५) गच्ची, असे पांच प्रकार आहेत.

(१) एकपाखी छप्पर बहुधा सोपा किंवा पडवीवर, जनावरांच्या गोठ्या-
आकृति नं. ८२



आकृति नं. ८३

झाल्यामुळे भित व छप्पर यांच्या मधील फटीतून पाणी ओघळून खाली येण्याचा संभव आहे. यास उत्तम उपाय म्हणजे आकृति नं. ८२ मध्ये दाखविल्या-प्रमाणे छपराच्या वर विटेची किंवा दगडी कगणी भिंतीच्या बाहेर काढावी व तिच्या वरील भागास छपराच्या वाजूकडे उतार द्यावा. म्हणजे सर्व पाणी छपरावर पडेल. पडवीवरील छप्पर फ्याचें असेल तर ज्या ठिकाणी पत्रे येतील त्या ठिकाणी भित रचतांना विटेचा एक थर सुमारे दीड इंच आंत बसवून त्यांत पत्रे सारून बसवावे व वर चुना व सिमेंट मिसळून त्यानें गोठ भरावा.

सोप्यावरील छपराकरितां प्रत्येक खांब्याच्या वर एक एक मुख्य बासा (Principal rafter) बसवून त्यावर पाखाडी (Purlins) ठोकून त्यावर लहान लहान बांसे बसवितात. परंतु त्यामुळे छप्पर बऱ्याच जाडीचें होऊन त्यात खर्चहि पुष्कळ येतो. याच्या बदलीं मुख्य बासे व पाखाडी अजिबात गाळून नुसते बासेच जवळजवळ बसविले तरी चालतात. मात्र अशा छप्परांत एका गोष्टीची काळजी घेतली पाहिजे. ती ही कीं, दर सहा किंवा सात फुटांवरील एकेक बासा थोडा अधिक जाडीचा बसवावा व आकृति नं. ८३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यांत खांचून लग्न बसवावी. नाहीतर छपराच्यावरील बोजामुळे खांबे कांही दिवसांनीं आंतील वाजूस झुकतात. त्याच्याऐवजीं तीन सूत जाडीची लोखंडी पट्टी बाकवून भोंकें पाडून

वर वगैरे करितात. एका वाजूस भित किंवा भिंतीत लांकडी अथवा दगडी घोडे बसवून त्यांवर एक लग्न (घोड-नेट ठेवून त्यावरून दुसऱ्या वाजूस खांच लग्नावर छप्पर टेकतात. भिंतीवर छप्पर ठेविलें असल्यास ठीकच; परंतु जर तें घोडनेटावर ठेविलें असेल तर छपराच्या वर चढविलेल्या भिंतीच्या बाह्य पृष्ठ-भागांवर पावसाचा मारा

बोल्टांनीं खांब, लग व वासा यांचा एकजीव करण्याकरितां पक्की बसवावी. आकृति नं. ८३ त वाशांत लग खांचून बसवून शिवाय लोखंडी पट्टीहि बोल्टांनीं बसविली आहे.

(२) अगदीं साघें दुपाखी छप्पर म्हणजे दोहों बाजूंच्या वाशांची ठेप देऊन त्यावर रिपा वगैरे ठोकून केलेलें छप्पर होय. कित्येक वेळां दोन वाशांच्या वरच्या टोकांच्या ठेपेंत आढें बसवितात. दीड दीड फुटांवर वासे बसवित्यास हें छप्पर १० फूट गाळ्यापर्यंत सहज चालतें. याहून मोठा गाळा असेल तर कोणत्या तरी प्रकारची कैची करून तिच्यावर तें बसवावें लागतें.

(३) चौपाखी छपराकरितां चारी भिती एका चौरशीत आणून चार कोपऱ्यांतून चौरशीच्या पातळीत व भितीशीं ४५ अंशांचा कोन करून कोनवासे मधल्या आढ्यावर ठोकून बसवितात. कोनवाशांस कोठेंकोठें तोंर किंवा घोणा असेंहि म्हणतात. या प्रकारच्या छपरांत चांदईच्या भितींचें बांधकाम वांचतें, व कोनवाशांच्या मध्ये वाशांचे लहान लहान तुकडे चालतात, हे फायदे आहेत. परंतु गाळा मोठा असेल तर, कोनवाशांची लांबी फार वाढते व त्या मानानें त्यांची जाडीहि वाढवावी लागते. इमारत पूर्णपणें चौरस असेल तर चारी घोणे एका ठिकाणीं मिळतात व आढ्याची जरूरी मुळींच रहात नाही. अशा वेळीं मध्य मार्गी एक मोठा लांकडी ठोकळा बसवून त्याच्या खाऱ्यांत चारी बाजूंचे घोणे बसवितात. घोणे बसवावयाचे ते भितींवर प्रत्यक्षपणें न ठेवतां कोपऱ्यांत भितींवर कर्णरेषेंत एक आडवें लांकूड ठेवून त्यावर खिळ्यांनीं ठोकतात.

(४) धाव्याचें किंवा माळवदी छप्पर. ज्या ठिकाणीं पाऊस कमी पडतो, व उन्हाळा व थंडी हीं माग फार असतात, त्या ठिकाणीं माळवदी छप्पर फार सुखावह होतें. त्याकरितां भितींवर लग ठेऊन तिच्यावर तुळ्या ठेवतात. छपराच्या माथ्यास जेवढा ढाळ द्यावयाचा असेल तेवढा तुळ्यांसच देतात. तो बहुधा ३६ त एकपासून ४० त एकपर्यंत असतो. खासगी सामान्य घरांस लागणाऱ्या तुळ्यांच्या वावरीत असा एक ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा कीं, त्यांची रुंदी गाळ्याच्या प्रत्येक फुटामागें अर्धा इंच व जाडी पाऊण इंच अधिक एक इतके इंच असावी. तुळ्यांवर कळ्या व कळ्यांवर रिफाडाचे तुकडे (किलच्या) खिळ्यांनीं ठोकून बसवितात. किलच्यांची खालची बाजू

रचतात व त्यांचे सांधे नीट जुळवून बसवितात. किलच्यांवर ६ ते ८ इंच जाडीचा पांढऱ्या चोपण मातीचा चिखल करून त्याचा थर देतात व माथ्यास पाहिजे तो ढाळ देतात. शोभा व सुरक्षिततेकरितां सुमारे २॥ फूट उंचीचा कठडा चौफेर रचतात व त्याच्या तळांत जागजागीं भोंकें ठेवून त्यांतून पावसाचें पाणी जाण्याकरितां चिनीमातीच्या किंवा पण्याच्या नळ्या बसवून त्या भिंतीच्या बाहेर सुमारे फूटभर काढतात. धाव्याच्या छपरामुळें उन्हाळ्याच्या दिवसांत घरांत गारवा राहतो व वरील माती चांगल्या जातीची असेल तर पावसाचा थेंबहि आंत गळत नाही. १।२ वर्षांनीं माथ्यावर १।२ इंचांचा मातीचा थर वारंवार थावा लागतो.

(५) गच्ची. गच्चीचा उपयोग, पाऊस व ऊन्ह यांपासून संरक्षण होऊन शिवाय उन्हाळ्याच्या दिवसांत झोपण्याच्या किंवा कांहींहि वाळत घालण्याच्या कामीं फार चांगला होतो. घरास थोडीशी गच्ची असली म्हणजे अडीअडचणीच्या वेळीं तिचा फार उपयोग होतो. गच्चीमुळें धाव्याच्या छपरा-इतका गारवा राहत नाही. याचें कारण मातीपेक्षां चुना व विटा ह्या अधिक उष्णतावाहक आहेत. गच्चीस छपरापेक्षां सुमारे १५ टक्के अधिक खर्च येतो. परंतु ज्यांना आज एकच मजल्याचें घर बांधून पुढेंमागें दुसरा मजला चढवावयाचा आहे त्यांना गच्चीसारखें दुसरें साधन नाही. वरचा मजला चढविल्यावर गच्चीचा माथा तीच मजल्याची जमीन होऊं शकते व कठडा वाढवून भिंती रचतां येतात. केलेल्या कामापैकीं कांहींहि फुकट जात नाही. याच्या उलट छप्पर उलगडून भिंती चढवून वर मजला चढवावयाचा झाला तर छपराची सर्व मजुरी तर फुकट जातेच, परंतु २५ टक्केहि माल हार्ती लागत नाही. शिवाय पुन्हा छप्पर रचण्यास आणखी खर्च येतो.

गच्चीकरितां तळांत लांकडी कड्या वापरणें फार वाईट आहे. कारण उष्णता, थंडी व सर्द हवा यांचा लांकडावर परिणाम होऊन तें जितकें प्रसरण व आकुंचन पावतें किंवा फुगतें तितकें चुना, विटा वगैरे पदार्थ पावत नाहीत. त्यामुळें गच्चीस मेगा पडून त्यांतून पाणी गळतें. याकरितां गच्चीकरितां लांकडी कडीपाटाखेरीज कोणत्याहि प्रकारची पाटणी केली तरी हरकत नाही. जुन्या लांकडी कडीपाटावर किंवा ज्या ठिकाणीं लांकूड पुष्कळ स्वस्त मिळतें अशा ठिकाणीं लांकूड वापरून

गच्छी करावयाची झाली तर लांकडी कडीपाटावर २।३ इंचांचा मातीचा किंवा वाळूचा थर पसरून त्यावर कोबा करावा. म्हणजे लांकडाच्या आकुंचन व प्रसरणाचा परिणाम प्रत्यक्षपणे गच्छीच्या माथ्यापर्यंत पोहोचावयाचा नाही.

गच्छी गळू नये म्हणून खालील गोष्टीत खबरदारी घेतली पाहिजे:—

(१) कांक्रिटाकरिता वापरण्यांत येणारा चुना चांगला मळलेला असावा व त्यांतील फकीचें प्रमाण एरव्हीच्या कांक्रिटांतील प्रमाणापेक्षा थोडें अधिक असावें.

(२) एकाच दिवशी शक्य तों एकदम कांकीट करून घ्यावें. सांधा ठेवू नये.

(३) कांक्रिटांत अगदी खालच्या थरांत थोडा जाड माल वापरून वरच्या थरांत क्रमानें पातळ पातळ माल घालून माथ्यावरील अखेरच्या थरांत सिमेंट व बारीक रेती समप्रमाणांत मिसळून त्याचा अगदी पातळ असा एक थर द्यावा.

(४) पेटेंट स्टोनकरिता पूर्वी पान २५० वर ज्या सूचना दिल्या आहेत त्या सर्व येथेंहि अमलांत आणाव्या.

(५) कांकीट आवळू लागण्यापूर्वी वेळेवर चांगला धुमस झाला पाहिजे.

(६) सर्वांत उत्तम मार्ग म्हणजे माथ्यावर चुन्यांत सहावाद लादी बसवून सांधे मोठे म्हणजे निदान एक इंच रुंदीचे ठेवावे. फरशी झाल्याबरोबर ते उखळून आंतील चुना काढावा व सिमेंट व बारीक रेती समप्रमाणांत मिसळून पाण्यांत कालवून त्यांत भरावी. लादीमुळे कदाचित् पाणी गळलेंच तर तें सांध्यावाटेच गळेल व तेथेंहि सिमेंट भरले असल्यामुळे धास्ती नाही. तथापि कदाचित् बारीक चिरा पडून गळू लागलेंच तर सिमेंट फोडून काढून वरच्या अर्ध्या पाऊण इंच जागेंत आस्फाल्ट किंवा माल्थाईड भरणें अगदीं सोपें व कमी खर्चाचें आहे.

(७) अलीकडे माल्थाईड व व्हॅलेमाईड नांवाचे कृत्रिम रांधे बाजारांत विकत मिळतात. त्यांत पाणी विलकुल मुरत नाही. त्यांचा उपयोग कसा करावा याबद्दल कंपनीकडून सूचनापत्रक मिळतें.

गच्छीच्या बाजूच्या कठड्यांचें बांधकाम रचतांनाच आंत ५।६ फूट अंतरावर दीड दोन इंची लोखंडी नळ्यांचे एक फूट लांबाचे तुकडे उभे बसवून

कठड्यांच्या माथ्यावर सुमारे सहा इंच येतील असे घातल्यास त्यांत वासे वगैरे नसवून पाहिजे त्या वेळीं ताडपत्रीचा किंवा तट्याचा मंडप उभा करितां येतो.

गच्चीवरील भेगा

गच्चीवर भेगा पडल्या असतील तर त्या उकरून थोड्या मोठ्या कराव्या आणि खाली लिहिलेल्या मिश्रणांपैकी कोणतेहि एक आंत करणीच्या पात्यानें ठेंवून भरावें व दोहों वाजूस २।३ इंच पसरून लावावें. हीं मिश्रणे हवा व ऊन्ह लागलीं म्हणजे आवळतात.

(१) आस्फाल्ट, खडे डांबर (Pitch) व बारीक रेंती हीं एकत्र शिजवून लावावीं.

(२) डांबर व राळ. राळाची पूड करून विस्तवावर शिजवून आंत डांबर मिसळून पुन्हां शिजवावें व लावावें.

(३) बेल तेल (Boiled linseed oil) ९ शेर, राळ २ शेर, 'बाथ' वीट १ शेर. राळ कडवून त्यांत जवसाचें तेल मिसळावें व त्यांत विटेची पूड घालून ढवळावें.

[बाथवीट (Bath Brick) नांवाची अगदीं ढिसूळ वीट मिळते. तिची पूड पितळेचीं भांडीं वगैरे चकचकीत करण्याकरितां वापरतात].

राळ न शिजवितां बाथ त्रिकबरोबर तो कुटून जवसाच्या तेलांत कालवून लावल्यानेंहि काम होतें. परंतु तें आवडून कठिण होण्यास थोडे दिवस लागतात.

(४) कापूस ५, तोळे, ताजी चुनकळीची फकी १० शेर व बेल तेल ५ शेर हे पदार्थ एकत्र मिसळून साधारण पातळ मिश्रण भरावें. कापूस तोडून त्याचे अगदीं बारीक तुकडे करावे.

छपराचा ढाळ

गच्ची व धाव्याच्या छपरांस ३६ फुटांत १ फूटपासून ४० फुटांत १ फूटपर्यंत ढाळ देतात हें मागें सांगितलेंच आहे. एकपाखी किंवा दुपाखी छपराळा ढाळ किती यावा हें छपराच्या आच्छादनाकरितां जो माल वापरावयाचा त्यावर अवलंबून आहे. याशिवाय ही गोष्ट पावसाच्या प्रमाणावरहि अवलंबून आहे.

इंग्लंडांत छपरावर बर्फ पडतें म्हणून ४५° ते ६०° अंशांचा ढाळ देण्याचा प्रघात आहे. आपल्या महाराष्ट्रांत अशी स्थिति कोठेहि नाहीं.

खाली लिहिलेले ढाळ ज्या ठिकाणी पावसाचें मान सरासरीनें ४० ते ५० इंचांपर्यंत आहे, तेथें देण्याचा रिवाज आहे.

नळांच्या किंवा चपट्या कौलांचें छप्पर	फुटास	७ इंच
मंगळुरी कौलांचें छप्पर	...	...
पन्हाळी पत्र्यांचें छप्पर	...	...
		३ ते ५ इंच

पन्हाळी पत्रे कोरे असल्यास यापेक्षांहि कमी ढाळ चालतो. तथापि मोठा पाऊस पडल्यास पन्हाळ्या पाण्यानें भरून मधल्या वरच्याच्या माथ्यावरहि पाणी तुंबतें व त्या ठिकाणीं स्क्रूकरितां पाडलेल्या भोंकांतून पाणी गळतें.

जेथें पाऊस कमी म्हणजे १५ पासून २५ इंचांपर्यंत पडतो तेथेंहि हेच ढाळ देणें चांगलें. कारण सर्वथं वर्षाची पावसाची सरासरी जरी कमी असली तरी ज्या वेळीं तो पडतो त्या वेळीं बहुधा मोठा पडतो. व तेवढ्या वेळापुरतें गळण्यासुद्धें हाल होतात.

छपरांकरितां (१) वासे, (२) कोनवासे (Hip-rafters), (३) पाखाडे (Purlins), (४) आढें (Ridge), (५), कैच्या (Trusses) यांकरितां लांकडें लागतात.

(१) वाशांकरितां दर फूट लांबीस $\frac{१}{४}$ इंच रुंदी व $\frac{३}{४}$ इंच जाडी हा सामान्य ठोकळ नियम लक्षांत ठेवावा. मात्र रुंदी दीड इंचापेक्षां व जाडी तीन इंचापेक्षां कमी असू नये.

(२) कोनवाशा (Hip-rafter)वर बराच अधिक बोजा पडतो. म्हणून त्यास बरील नियम लागू पडत नाहीं. त्याकरितां १ फूट लांबीस $\frac{१}{४}$ इंच रुंदी व $\frac{३}{४}$ इंच जाडी घरावी. कोनवासे फारच लांब येत असतील तर, त्यांच्या मध्यभागीं भिंतीचा किंवा लांकडी तिराचा आधार मिळेल अशी योजना करावी. तेंहि शक्य नसेल तर एकखांबी कैची (King-post truss)चा अर्धा भाग तयार करून त्याचा कोनवाशास आधार देतात. यापेक्षांहि सोपी युक्ति म्हणजे भिंतीच्या कोपऱ्यांत कर्ण रेषेत एक आडवा वासा ठेवून त्यावर एक उभा तीर बसवून त्याच्या माथ्यावर पिठें ठेवून त्याचा आधार कोनवाशास देतात.

(३) पाखाडी (Purlins)

पाखाडी मुख्य वाशांवर किंवा कैच्यांवर, व भिंती जवळजवळ असतील तर भिंतीवर ठेवितात. भिंतीत ती पक्की बसवितां येतात. परंतु वाशांवरून किंवा कैच्यांवरून ती खाली सरकून जाऊं नयेत, म्हणून वाशांवर बेडक्या ठोकून त्यांचा त्यांस आधार देतात. पाखाड्यांची जाडी दोन कैच्यांमधील किंवा मुख्य वाशांमधील अंतरावर अवलंबून असते. तथापि ती केव्हांहि तीन इंचांपेक्षां कमी असू नये व सामान्यतः ती गाळ्याच्या प्रत्येक फुटास $\frac{1}{2}$ इंच या प्रमाणांत असावी. तसेंच त्याची रुंदीहि गाळ्याच्या दर फुटास $\frac{1}{2}$ इंच याप्रमाणें स्थूल मानानें असावी.

(४) आढें (Ridge)

आढें दोहों बाजूंच्या वाशांच्या ठेपेंत वसतें, म्हणून त्याची रुंदी कमी असली तरी चालते. परंतु त्याच्यावर छपराचा बराचसा बोजा पडतो. म्हणून तें बांकू किंवा मोडू नये म्हणून त्याची जाडी बरीच ठेवावी लागते. सामान्यतः दोन भिंती किंवा कैच्यांमधील अंतराच्या दर फुटामागें पाऊण इंच या प्रमाणांत त्याची जाडी ठेवावी. आढ्याची रुंदी दोन इंचांपेक्षां बहुधा कमी ठेवत नाहींत.

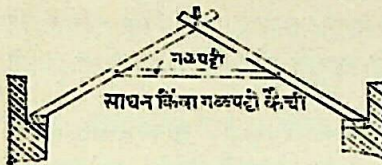
दुपाखी छपरांत अगदीं सावें छप्पर म्हणजे दोहों बाजूंच्या वाशांच्या मध्यें आढें ठेपेंत बसवून होणारें छप्पर होय. हें छप्पर १११२ फूट गाळ्यापर्यंत चालतें. या वाशांस मधल्या भिंतीवर ठेवलेल्या एक, दोन किंवा तीन पाखाड्यांचा आधार दिला तर गाळा पाहिजे तितका वाढवितां येतो. सामान्यतः दोन पाखाड्यांमध्यें चार फुटांपेक्षां अधिक अंतर असू नये.

(५) कैच्या

यांत (अ) साधन कैची (गळपट कैची) (Collar-beam truss), (ब) एकखांबी कैची (King-post truss), (क) दोनखांबी कैची (Queen-post truss) असे भेद आहेत.

(अ) साधन कैची किंवा गळपट कैची. गाळा अधिक मोठा असल्यास वासे मध्यमार्गी वांकण्याचा संभव असतो. म्हणून त्यांच्या गर्भांत एक आडवें दांडकें (गळपट्टी = Collar) बसवितात. (आ. ८४) पहा. या कैचीस साधन कैचीहि म्हणतात. कारण तिचा आकार गवंड्याच्या साधनीसारखा असतो. साधन कैचीचे वासे मध्यमार्गी वांकट नाहींत. परंतु त्यांच्या बुडाची प्रवृत्ति भिंतीस बाहेरील वाजूंकडे वळल्याची असते. त्यास प्रतिबंध करण्याकरितां हीं

दोन्ही वुडें आणखी एका आडव्या दांडक्यानें खेंचून ठेवतात. या दांडक्यास



आकृति नं. ८४

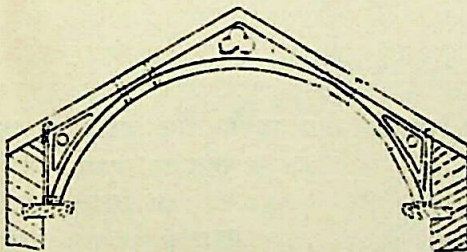


आकृति नं. ८५

काम होईल. अशी लोखंडी ताणपट्टी बसवून केलेली गळपट्ट कैची आ. नं ८५ मध्ये दाखविली आहे.

गळपट्टीच्या ऐवजी कोठें कोठें एक इंची पातळ फळ्या दोन बाजूस दोन बोल्टांनीं बसवितात. परंतु असें करणें योग्य नव्हे. कारण सर्व जोर दोन बोल्टांवरच पडतो व फळ्या वांकल्या जाण्याचा संभव असतो.

साधन कैचीत जी मुख्य सोय आहे ती ही की, तिचें मधलें दांडकें (गळ-



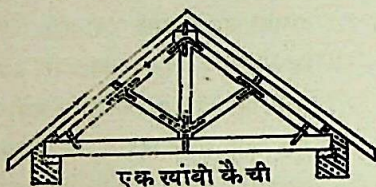
आकृति नं. ८६

पट्टी) पुष्कळ उंचावर असल्यामुळें खालीं पुष्कळ जागा राहते. ही सोय एकखांबी किंवा दोनखांबी कैचीमध्ये असत नाहीं. साधनकैचीत आणखी एक सुधारणा करून गाळा वाढवितां येतो. आ. ८६ मध्ये ती दाखविली आहे.

भिंतीच्या बाहेर दोहों बाजूस घोडे बाहेर काढून त्यांवर भिंतीस ठेपून खांब उभे करतात व चारपांच लांकडांचे तुकडे एकत्र जोडून एक अर्धगोल गळपट्टी तयार

करून ती ठिकठिकाणीं बोल्टांनीं खांबास व बरील मुख्य वाशांस जोडतात. मुख्य वासे व अर्धगोल दांडक्यांच्या मधल्या भागांत लांकडी फळी किंवा लोखंडी पत्रा खांचे पाडून किंवा बोल्ट पिळून भरतात. त्यामुळे शोभा येऊन मजबुतीहि वाढते.

(ब) एकखांबी कैची (King-post truss). साधनकैचीस गळपट्टी



आकृति नं. ८७

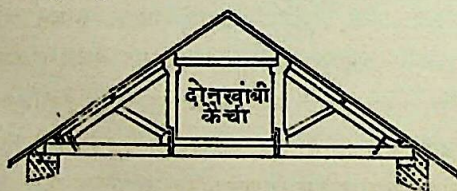
व ताणपट्टी दोन्ही बसविल्या तर गाळा १८ फुटांपर्यंत वाढविण्यास हरकत नाही असे मागे सांगितले आहे. यापेक्षा अधिक गाळा असेल तर तेथे एकखांबी कैची

(King-post truss) ची योजना

करितात. ही ३० फूट गाळ्यापर्यंत चालते. हिच्यांत व साधनकैचीत फरक इतकाच की, साधनकैचीस जा आडवी गळपट्टी जोडतात तिच्या वद्दल दोन तीर तिरपे बसवितात व ताणपट्टी वाकून नये म्हणून तिला उचलून धरण्याकरितां एक उमे दांडकें (खांब) आढ्यांच्या खाली बसवितात. याच दांडक्यास खालच्या वाजूस खांचे पाडून दोन वाजूस वर लिहिलेले तीर बसवितात व कैचीचे मुख्य वासेहि याच दांडक्यांत वरच्या वाजूस बसवितात. सांध्यांच्या ठिकाणीं आणखी मजबुती यावी म्हणून सुमारे दोन ते तीन सूत जाड व दीड इंच रुंदीच्या लोखंडी पट्ट्या जरूरीप्रमाणे आकार देऊन बोल्टांनीं आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे बसवितात.

अशा तऱ्हेच्या कैच्या ८ ते १२ फूट अंतरावर बसवाव्या.

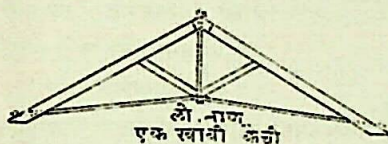
(क) दोनखांबी कैची. गाळा फार मोठा म्हणजे तीस फुटांहून अधिक



आकृति नं. ८८

असेल तर, मुख्य वाशांची लांबी फार वाढते, म्हणून एकखांबी कैचीच्या ऐवजी दोनखांबी कैची देऊन त्यांना मध्यमार्गी आधार देतां येतो. अशा कैचीची

ताणपट्टी गाळ्याइतक्या लांबीची अखंड मिळणें दुरापस्त आहे, म्हणून दोन किंवा तीन तुकडे वसल्याचा सांधा करून जोडतात व वसवितात. (आ. नं. ७५, पृष्ठ २१३ पहा). ती लवू नये म्हणून तिला कैचीचे दोन्ही खांब वर खेंचून धरतात. कोणी कोणी दोन खांबांच्या मध्ये ताणपट्टीच्या माथ्यावर आणखी एक लांकूड वसवितात (आकृति ८८ पहा).

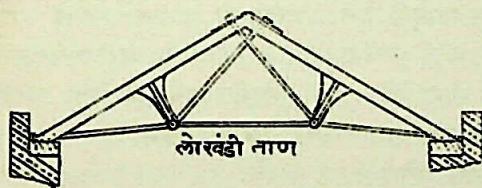


आकृति नं. ८९

वर वर्णन केलेल्यापैकी, कोणत्याहि कैचीच्या काही लांकडांमध्ये ताण व काहीमध्ये दाब येतो. दाबा-
करितां पुरेसे जाड लांकूड अवश्य पाहिजे. परंतु ताण सोसण्याकरितां लांकडाऐवजी लोखंडी पट्टी किंवा गज घातला तर वजन हलकें होऊन खर्चसुद्धां कमी होतो.

अशा तऱ्हेची योजना करून निरनिराळ्या प्रकारच्या कैच्या कशा वनवितां येतात तें आकृति ८९ व ९० यांत दाखविलें आहे.

जेव्हां गाळा ३० फुटांच्या वर असेल तेव्हां दोन खांबी कैचीचा उपयोग

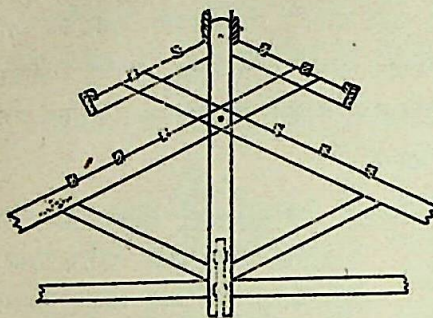


आकृति नं. ९०

करितात. व ती ४८ फूट गाळ्यापर्यंत चालते. परंतु ४० फुटांच्या वर लोखंडी कैचीच बहुधा स्वस्त पडते. कारण अलीकडे लोखंड फार स्वस्त झालें

आहे. लोखंडी कैचीस लोखंडास भोंकें पाडून त्यांत रिव्हेट ठोकणें लोखंड गरम करणें वगैरे कामाकरितां लहानसें लोहाराचें दुकान व सर्व हत्यारें जवळ असावीं लागतात. त्यापेक्षां जागेचा नकाशा देऊन कोणत्या तरी वर्कशॉपमधून कैच्या तयार करवून रंगवून तयार झाल्यावर आणून उभ्या करणें फार सोईचें पडतें.

माणसांच्या गर्दीमुळे दूषित झालेली व तापून हलकी झाल्यामुळे बाहेर



आकृति नं. ९१

जाणारी हवा बाहेर घालवून देण्याकरितां आढ्याच्या दोहों वाजूस छप्पर थोडेंसें वाढवून खालच्या व वरच्या पाख्यांमध्ये थोडें अंतर ठेवतात व त्यातून पांखरें आत जाऊं नयेत म्हणून त्याच्या दोहों वाजूस तारेची जाळी बसवितात. त्याकरितां कशी योजना करितात तें आकृति ९१ मध्ये दाखविलें आहे.

येथवर वर्णन केलेल्या कोणत्याहि प्रकारच्या छपरास खाली कैच्या किंवा मुख्य बासे, त्यांवर पाखाडी, पाखाड्यांवर पुन्हां बासे, वाशांवर रिपा (Battens) किंवा ओमण व त्यावर कौलें याप्रमाणें रचना करावी लागते. त्यामुळे छपराची जाडी फार वाढते व खर्चहि बराच येतो. त्याच्या ऐवजीं मुख्य वाशांवर, कैच्यांवर किंवा मधल्या भिंतींवर नुसतें आढें व पाखाडी ठेवून त्यावर, बासे न बसवितां पाऊण इंच जाडीचे सागवानी तक्ते जींमखोबणीचा (Tongued and grooved) सांधा करून किंवा तशाच ठोकून किंवा पन्हाळी पत्रे ठोकून त्यांवर पातळ लांकडी रिपा चुकांनीं बसवून त्यांवर मंगळुरी कौलें अंथरण्याची अलीकडे चाल पडली आहे; त्यामुळे (१) छप्पर बरेंच हलकें होऊन (२) वाशांची जरूरी लागत नाहीं, (३) खालून तक्तपोशीमुळे शोभा येते, (४) एकंदरीत खर्च कमी येतो.

छपराच्या बाबतींत सर्वसाधारण सूचना

- (१) तें जितकें साधें असेल तितकें चांगलें.
- (२) गटारें (Valleys) जितकीं कमी येतील तितकें चांगलें.
- (३) गटारें भिंतींवर आढवीं शक्य तों येऊं देऊं नयेत. मूळच्या प्लॅनमध्ये फेरफार केला तर छपराच्या कामांत फरक होईल ही गोष्ट अगोदर लक्षांत घ्यावी. गटाराच्या तळांत अखंड पत्रा बसवून तो दोहों वाजूस निदान ६ इंच बांधवून वाजूच्या कैच्यांखाली बसवावा व चुन्यांत सिमेंट घालून त्यानें सांध्यांवर गोठ भरावा.

कोणत्याहि प्रकारची कैची भिंतीवर ठेवण्यापूर्वी तिच्या खाली माठीव दगडाचा किंवा सिमेंटकांक्रीटाचा ६ इंच जाडीचा ठोकळा बसवितात. (आकृति ८४, ८७, ८८ व ९० पहा). त्यामुळे कैचीवर एकवटलेल्या छपराचा भार भिंतीवर वांटून दिला जातो. वरील भाराने किंवा अन्य कारणाने कैच्यांचे सांधे ढिले होऊ नयेत म्हणून (आकृति ८७, ८८ त) दाखविल्याप्रमाणे तीन सूत जाडीच्या पट्ट्या त्या आकाराच्या घडवून आणून त्यांत भोंकें पाडून पाऊण ते एक इंच जाडीच्या बोल्टांनी सांध्यांवर पकड्या आवळून बसवितात.

छपरावरील आच्छादन

छपरावर (१) केंबळें (गवत, लोहाळें, पानकणीस, उंसाचें पाचट), (२) नळीची किंवा चपटी कौलें, (३) मंगळुरी कौलें, (४) पत्रे, (जस्ती किंवा इटरनेटचे पन्हाळी पत्रे), (५) स्लेटीचे दगड, (६) रुबेराईड, यांपैकी कोणती तरी आच्छादन घालतात.

प्रत्येकाचें वजन व आकारमान कमीअधिक असल्यामुळे छपरांतील वासे, पाखाडी, रिपा वगैरेंत कमीअधिक फरक करावा लागतो. प्रत्येकाचे गुणदोष व प्रत्येकाकरितां काय काय फरक करावा लागतो याचें विवेचन खाली केलें आहे.

(१) केंबळ्याचें (Thatched) छप्पर

केंबळ्याचें छप्पर ऊन्ह व पाऊस यांपासून संरक्षण होण्यास सर्वांत उत्तम असतें. केंबळ्याच्या आच्छादनापासून जो गारवा राहतो तो गच्चीपासून सुद्धां मिळत नाहीं. परंतु त्यास अग्नीचें फार भय असतें. विशेषेंकरून त्यास जास्त ढाळाची जरूरी असल्यामुळे बाजूच्या भिंती फार उंच वाढवितां येत नाहींत. त्यामुळे तर तें भय अधिकच वाढतें. भिंती चढविल्यास वाऱ्यामुळे छप्पर उडून जाण्याची भीति असते. कारण हें छप्पर फारच हलकें असतें. यांतील दुसरा दोष म्हटला म्हणजे जेव्हां एकसारखा पाऊस पडतो तेव्हां गवंत थोडेंबहुत कुजून त्यास घाण मारते. तिसरा दोष, नळीच्या कौलांत थोड्या बहुत फटी राहतात व त्यांतून दूषित हवा बाहेर जाण्यास बरीच मदत होते. ती केंबळ्यापासून होत नाहीं. परंतु त्यास वासे थोडे लागतात व तेहि बारीक चालतात. खेडेगांवांत बांबू, शेवरीचीं झाडे, घायपातीचे नळे (वासे), एवढेंच नव्हे तर एरंडाचीं झाडेहि

उपयोगांत आणितात. त्यामुळे खर्च फारच कमी येतो व दुरुस्तीहि अल्प खर्चात होते. केंबल्याच्या छपरास कर्मांत कमी ४५ अंशांचा किंवा गाळ्यांच्या निम्मे उची असलेला तरी ढाळ पाहिजे.

(२) नळीची किंवा चपटी कौलें:—नळीची किंवा चपटी कौलें, चांगली भाजलेली, खणखणीत आवाज देणारी, एकरंगी असावी. ती फार पाणी शोषून घेणारी नसावी. पक्क्या विटांच्या बाबतीत जे कांहीं पहावयाचे ते सर्व यांसहि लागू आहे.

नळीच्या कौलांचा आकार बहुधा $१० \times ३\frac{१}{४}$ इंच हा असतो. वेळगांव, धारवाड या बाजूस ती १५ इंच लांबीची तयार करितात. चपट्या कौलांचा आकार सोईप्रमाणें वाटेला तो ठेवतात.

कौलें एकास एक लागून ठेवावी व खालच्या कौलांवर वरचे कौल निदान दोन इंच राहिल अशा वेतानें तीं सरळ दोरीत लावावी. आढयावर ढापांचीं कौलें किंवा मंगळुरी ढाप चुन्यांत बसवावे. नळीच्या कौलांचें पावळणीबळचें टोंक चुन्यांत बसविण्याची बहिवाट आहे. त्यामुळे वाऱ्यानें तीं हालत नाहींत किंवा बसवून खाली पडत नाहींत.

शक्य तितकें करून खालचे बासे सरळ असावे. कदाचित् कोठें बांकडे असलेच तर त्या ठिकाणीं लांकडांचे तुकडे खिळ्यांनीं लवणांत ठोकून पृष्ठभाग एका पातळीत येईल असें करावें. म्हणजे पाणी गळण्याची भीति राहात नाहीं.

नळीच्या किंवा चपट्या कौलांकरितां सागवानी गोल वासे, एकेक फूट अंतरावर बसवितात. गाळा फार मोठा असेल तर मध्यभागीं एक किंवा दोन पाखाडी (Purlins) बसवून त्यांवर बासे ठोकतात. असें केलें म्हणजे आंखूड बासे पाखाड्यांवर ५।६ इंचांची गळजोड करून बसवितां येतात. वाशांवर बांबू किंवा कळकाच्या कांबट्या (वंजी) काऱ्यानें बांधून किंवा सागवानी रिपा चुकांनीं बसवून त्यावर कौलें अंथरतात. कांहीं ठिकाणीं एकावर एक असे कौलांचे दोन थर देतात. त्यामुळे वरच्या थरांतून कांहीं पाणी गळालेंच तर खालच्या कौलांवरून वाहून जातें व गळण्याची घास्ती मुळींच रहात नाहीं. परंतु बाजो फार वाढतो व त्याकरितां सर्वच लांकूड अधिक भक्कम वापरावें लागतें.

नळीच्या कौलांचें छप्पर गळूं नये म्हणून खालील वावरींत खवरदारी घ्यावी.

(१) फुटास सहा इंचांचा तरी डाळ द्यावा. कोंकणप्रांतांत जेथें पाऊस फार पडतो तेथें फुटास ७ ते ८ इंचांचा किंवा याहून अधिक डाळ पाहिजे.

(२) वासे सरळ असून त्यांचा पृष्ठभाग एका पातळीत एका डाळांत येईल अशी तजवीज करावी. कदाचित् वासे वांकडे असतील तर मध्यमार्गी एखादें पाखाडें घालून वासे कापून आखूड करून त्यावर गलजोड करून बसवावे. वासे जितके लांब तितका त्याचा बांक अधिक असतो.

(३) कौलें एकास एक जुळवून सरळ रांगें बसवावी व त्यांस २।३ इंचांची गलजोड द्यावी.

(४) पावळणीजवळचीं कौलें चुन्यांत किंवा निदान चांगल्या चिखलांत बसवावी किंवा त्यांच्या माथ्यावर पावळणीशेजारी एक लोखंडी पट्टी किंवा निदान सागवानी रीप अथवा कळकाची कांव कौलांखालच्या रिपेस किंवा कांवीस तारें नचव आवळून बांधावी किंवा पोल्टांनीं बसवावी. म्हणजे कौलें वाऱ्यानें उडणार नाहीत किंवा खाली घसरणार नाहीत.

(५) आढ्यावरचे ढाप चुन्यांत थोडेंसें सिमेंट घालून त्यांत बसवावे.

(३) मंगळुरी कौलें

अलीकडे हीं कौलें फार प्रचारांत येऊं लागली आहेत, याचें कारण मुख्यतः त्यांमुळें घरास शोभा येते व बरचेवर छपराची खोलवंदी करावी लागत नाही हेंच होय. शिवाय या कौलांचें छप्पर नळीच्या कौलांच्या छपराच्या मानानें बरेंच हलकेंहि होतें. यामुळें तितकीं मजवूत लांकडे घालावीं लागत नाहीत. परंतु या छपरांस थोडासासुद्धां बांक खपत नाही. वास्तविक मंगळुरी कौलांच्या छपरांस गोल बाशांपेक्षां कापीव लांकडाचे वासेच परिणामी अधिक फायदेशीर ठरतात व ते तसेच वापरावे हें चांगलें. दुसरी गोष्ट, आरभी या कौलांच्या छपरास थोडा अधिक खर्च येतो. तिसरी गोष्ट, हीं कौलें हलकीं असल्यामुळें व कौलांच्या खालचा बारा नळीच्या कौलांप्रमाणें त्यांच्या पोटांतून जाणें शक्य नसल्यामुळें तीं वाऱ्यानें उडून जाण्याचा फार संभव असतो. व खेडेगांवीं असलीं कौलें

मिळत नसल्याने लांबून आणून बसवीपर्यंत फार गैरसोय होते. कौलें उडून जाण्याची क्रिया प्रथम पावळणीजवळ सुरू होते. जोरानें वाहणारा वारा प्रथम भिंतीवर आदळून त्याची आडवी दिशा बदलून तो वर जातो व त्यामुळें प्रथम पावळणीशेजारचीं कौलें उडून खाली पडतात व वरचीं कौलें एकमेकांत गुंतविलेलीं असल्यामुळें वरचीं कौलेंहि घसरून खाली पडण्याचा संभव असतो. याकरितां वाऱ्याचा प्रतिबंध करावयाचा असेल तर खालीं तक्तपोशी करावी हें उत्तम. सर्व छपरास तक्तपोशी करूं गेल्यास तें फार खर्चाचें काम होतें. म्हणून निदान भिंतीबाहेर असलेल्या छपराच्या भागापुरती तक्तपोशी केली तरीहि काम भागतें. दुसरा प्रतिबंधक उपाय म्हणजे अगदीं अखेरच्या म्हणजे पावळणांच्या कौलांस भोंकें पाडून त्यांत स्क्रू पिळून खालच्या लांकडांवर तीं पक्कीं बसविणें हा होय. तरी यापासून समाधानकारक काम होत नाहीं.

मंगळुरी कौलांकरितां कापीव बासे दीड किंवा दोन फुटांवर बसविले तरी चालतात. दोन फुटांवर बसविल्यास त्यांच्यांवर $9\frac{1}{2} \times 1$ च्या रिपा अवश्य पाहिजेत. ते दीड फुटावर असल्यास कोणी कोणी $9 \times \frac{1}{2}$ च्या रिपा बसवितात. परंतु एखाद्या वेळीं मनुष्य कौलांवर चढला व त्याचा पाय बाशांवर न पडतां मध्यभागीं पडला तर रिपा मोडण्याचा संभव आहे. खालीं तक्तपोशी केली असेल तर $9 \times \frac{1}{2}$ च्या रिपा चालतात. शेवटची म्हणजे पावळणीजवळची रिप थोडी अधिक जाड असावी.

आढ्याच्या ढापांचीं कौलें सिमेंट व वाळू १ : ४ या प्रमाणांत मिसळून किंवा निदान चुना व सिमेंट ६ : १ या प्रमाणांत कालवून त्यांत बसवावी. नुसतीं चुन्यांत बसविलीं तर चुना आवळून बसेपर्यंत इतक्या उंचावर जाऊन त्यांवर कोणी पाणी घालण्याची मंहेनत घेत नाहीं व त्यामुळें चुना लवकर सुकून कौलें पक्कीं बसत नाहींत. पुढें वाऱ्यामुळें कौलें हालून ढिलीं झालीं म्हणजे त्यांतून पाणी गळतें. सिमेंट, किंवा चुना व सिमेंट लवकर आवळतें त्यामुळें कौलें पक्कीं बसतात.

चुना वाळला म्हणजे पांढरा दिसतो म्हणून कौलांच्या रंगासारखा त्यांस रंग आणण्याकरितां हुरमूज किंवा काव तेलांत किंवा पाण्यांत कालवून ब्रशानें वर लावतात. तेलांतील रंग पावसानें धुऊन जात नाहीं म्हणून तो चांगला.

पण्याचें छप्पर

पन्हाळी पत्रे ६ फुटांपासून १० फुटांपर्यंत लांबीचे व २६" पासून ३२ रुंदीचे मिळतात. ते बहुधा १८ पासून २४ गेजाचे असतात. १८ गेजाचे जाड असतात. घराच्या कार्मी बहुधा २२ गेजाचे पत्रे वापरणें चांगलें. तथापि २४चे फार वापरण्यांत येतात. त्यांचीं मापें व वजनें याबद्दलची माहिती "साधनें व सामग्री" या भागांत 'पत्रे' या सदराखाली दिली आहे ती पहावी. पण्यांच्या छपराचें वजन फार हलकें म्हणजे चौरस फुटास २ ते ३ पौंड असतें व नळ्यांमुळें त्यास मजबुतीहि चांगली येते. याकरितां छपरास लांकडें जास्त मजबुतीचीं लागत नाहींत. भितोवर कैच्या व कैच्यांवर पाखाडो (पल्लिन) व त्यांवर पत्रे ठोकतात. पाखाडो ३ ते ४ फूट अंतरावर असावी. तथापि पण्यांची लांबी वाढविण्याकरितां जो जोड द्यावा लागतो, त्याच्या खाली एक पाखाडो येईल अशा तऱ्हेनें तीं कमी अधिक अंतर ठेवून बसवावीं. लांबी वाढविण्याकरितां निदान ४ इंचांचा तरी एकावर एक जोड ठेवावा व रुंदीकरितां एक नळीचा तरी ठेवावा. रुंदीचा जोड कमी केल्यास मोठ्या पर्जन्यवृष्टीमुळें पण्यांवर पाणी सांचलें तर तें जोडावाटें आंत गळतें. दुसरी एक खबरदारी म्हणजे पण्यांस स्क्रू बसविण्याकरितां जीं भोंकें पाडतात तीं नळीच्या माथ्यावर पाडावीं, लवणांत पाडूं नयेत. नाहीं तर पावसाचें पाणी आंत शिरल्याशिवाय राहणार नाहीं. त्याच प्रमाणें सुतार लोक पत्रे ठोकतांना भारी किमतीचा माल म्हणजे जस्ती स्क्रू व शिशाच्या चाक्या बगैरे वापरतात. परंतु स्क्रू ठोकून बसविण्याची वाईट खोड त्यांना असते. त्यामुळें पत्रे तर पक्के बसत नाहींतच, पण इतक्या किमतीचा माल वापरूनहि त्याची चीज होत नाहीं. तेव्हां या गोष्टीकडे विशेष नजर देऊन स्क्रू पिळूनच बसविले पाहिजेत अशी तजवीज करावी. स्क्रू पिळण्याकरितां पण्यांस भोंकें पाडतात, तीं स्क्रूपेक्षां कमी जाडीचीं पाडतात कीं नाहीं इकडे लक्ष द्यावें. नाहींतर श्रम वांचविण्याकरितां सुतार लोक मोठीं भोंकें पाडतात व त्याचा परिणाम असा होतो कीं, स्क्रू मजबुतीनें बसले नसल्यामुळें सोसाव्याच्या वाऱ्यानें पत्रे उचकटून जातात.

पत्रे भित्तीच्या आंत चुन्यांत कधीहि बसवूं नयेत. त्यापासून दोन तोंडे होतात. पहिला, पण्यावर बोजा पडला म्हणजे ते लवचिक असल्यामुळें ताल्पुस्ते

चांकतात व वरील बांधकाम उखळून जातें. दुसरा, पन्थावर चुन्यांतील अल्कांचा परिणाम होऊन लवकरच त्यांना भोके पडतात. याकरिता त्यांच्या कडा वरच्या बाजूस बांकवाव्या, परंतु बांधकामांत गूतवू नयेत. त्याचप्रमाणें देवदाराशी पन्थाचा संबंध येऊं देऊं नये. कारण त्यापासून ते लवकर नाश पावतात. समुद्रकांठच्या क्षारयुक्त हवेनेंहि पत्रे लवकर निकामी होतात. म्हणून त्यांना डांबराचा किंवा तेलांतला कसला तरी दाट रंग द्यावा.

पन्थाचें छप्पर कमी खर्च, हलकी मजुरी, कमी वजन व टिकाऊपणा या गुणांमुळे चांगलें आहे. तसेंच त्यास वरचेवर दुरुस्ती करावी लागत नाहीं. त्यांतून गळण्याची भीति नाहीं. जेथें माकडांचा उपद्रव फार असतो, तेथें नळीची किंवा चपटी कौलेंच नव्हे, तर मंगळुरी कौलेंछुद्रां फार फुटतात. त्या ठिकाणीं पत्रा फार उपयुक्त ठरतो. या सर्व गोष्टींत पन्थाचें छप्पर श्रेष्ठ दर्जाचें आहे. परंतु (१) तें उन्हांनें फार तापतें, तसेंच (२) थंडीच्या दिवसांत फार गार पडतें, व (३) सोसाव्याच्या वाऱ्यानें तें उडून जाण्याची भीति असते, वगैरे बाबतींत तें थोडें गैरसोयीचें आहे. उन्हामुळें तापण्याच्या त्याच्या क्रियेस प्रतिबंध करण्याकरितां खालीलपैकी कोणता तरी उपाय योजावा:—

(१) खालीं लांकडाची तक्तपोशी करणें. अशी तक्तपोशी केल्यास लांकडी फळ्या, पाखाड्यां (पल्लिन) च्या खालच्या बाजूंवर स्कूर्नी पक्क्या वसवाव्या, म्हणजे शोभिवंत दिसून शिवाय पन्थांच्या व फळ्यांच्या मध्यें पाखाड्यांच्या जाडीइतकी म्हणजे ३ ते ५ इंच जाडीची हवेनें भरलेली पोकळी राहते, व हवा फारशी उष्णतावाहक नसल्यामुळें पन्थांचा ताप खालीपर्यंत पोचत नाहीं.

(२) पन्थांवर तीन तीन फुटांवर उभ्या रिपा ११"×१" च्या व त्यांवर मंगळुरी कौलांकरितां १२॥ इंचांवर १"×१" च्या आडव्या रिपा ठोकून त्यांवर मंगळुरी कौलें बसवावी. त्यामुळें कौलें तापलीं तर दरम्यान हवेचा जो थर असतो, त्यामुळें पत्रे फारसे तापत नाहींत व खालीं गारवा राहतो. अशा तऱ्हेचें छप्पर करण्याची पुण्यांत फार वढिवाट आहे. त्यामुळें वाऱ्यासहि प्रतिबंध होतो. शिवाय एखादें कौल फुटून पाणी खालीं गेलेंच तर खालच्या पन्थांच्या नळ्यांतून सर्व पाणी ओघळून पडतें.

(३) पश्यावर आडवीं उभीं लांकडें टाकून त्यांवर गवताची विणून केलेली पातळ तशी अंधरल्यास फार चांगला गारवा राहतो. यांत दोन तोटे आहेत, (१) तशीखालीं उंदीर घरें करून राहतात, (२) पावसाळ्यांत पावसानें व हिवाळ्यांत दंवानें तशी भिजून २।३ वर्षांत निकामी होते व पुन्हां नवी करावी लागते. गवताच्या तशीच्या ऐवजीं बांबूचा तट्या पसरला तरी चालतो. मात्र तो वाऱ्यानें उडून जाऊं नये म्हणून पश्यावर तड्या पसरून त्याच्यावर आडवीं उभीं लांकडें ठेवावीं. तड्या पसरल्यावर खालीं आणखी हवेच्या थराची जरूरी नाहीं. तड्यापासून उष्णतेचे किरण परावर्तन पावतात.

(४) पश्यावर तेलान्त खललेले रंग द्यावे. काळा रंग उष्णतेचे किरण फार शोषून घेतो. पांढरा या दृष्टीनें फार चांगला. परंतु लवकरच तो काळा पडतो. त्याच्या खालोखाल हिरवा चांगला. परंतु तोहि लवकर फिका पडतो. म्हणून करडा (Slate) किंवा पिंगट रक्तचंदनी (Chocolate) रंग चांगला.

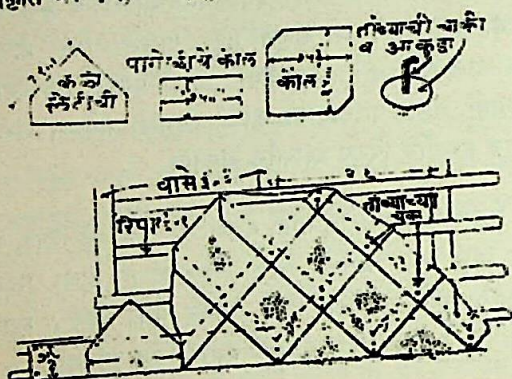
वाऱ्यापासून पश्यांच्या छपरांचें संरक्षण व्हावें म्हणून खालील उपाय योजावे:—

(१) पावळणीशेजारीं पत्रे भिताडी लगीं (Wall-plate) वर लांब स्क्रू पिळून पक्के बसवावे. (२) सदर लगेचीं दोन्ही टोके तारेनें आवळून खालीं भितींत बसविलेल्या लांकडांस बांधावीं. (३) पावळणीच्या खालीं भितीतून वारा घरांत शिरण्यास व त्याचप्रमाणें तो पुढें घराच्या बाहेर निघून जाण्याकरितां पुढच्या व मागच्या भितींत उघड्या खिडक्या असाव्या, म्हणजे पश्यांचीं टोके वर उचललीं जाण्याचा संभव नाहीं. पश्याच्या खालीं येणारा आडवा वारा सरळ घरांत जाऊन उलट दिशेच्या भितीच्या खिडक्यांतून तसाच बाहेर जाऊं दिला तर बहुधा छप्पर उडत नाहीं.

जस्ती पश्यांप्रमाणेंच सिमेंट व ॲस्बेस्टोसचे एक प्रकारचे पत्रे (Eternit sheets) अलीकडे तयार मिळतात. ते उन्हांनें पश्यांइतके तापत नाहींत. हा त्यांचा गुण जस्ती पश्यांपेक्षां विशेष आहे. परंतु त्या मानानें ते फार महाग आहेत. शिवाय ते फार ठिसूळ असल्यामुळे त्यांचे तुकडे पडतात.

(५) स्लेटीचे दगड

हे दगड १५॥ " X १५॥ " मापाचे आयते तयार मिळतात. मंगळुरी
आकृति नं. ९२, ९३, ९४ व ९५



आकृति नं. ९६

कौलांकरितां जसे वासे
ठोकतात त्याप्रमाणें
२ ते २॥ फूट अंत-
रावर उमे वासे ठोकून
त्यावर ९॥ " अंतरा-
वर १॥ " X १ "
च्या सागवानी रिपा
ठोकाव्या. पावळणी-
जवळची रिप ७॥
इंचावर ठोकावी.
नंतर पावळणीजवळ
१५॥ " लांब व

त्याच्या निम्मे रंदीचे स्लेटीचे चौकोनी तुकडे (आकृति नं. ९३) तयार मिळतात
ते प्रथम एकाशेजारीं एक तळांतील ७॥ इंच अंतरावर बसविलेल्या रिपांवर
बसवावे. नंतर त्यांजवर पावळणीच्या बाजूस चौरस व वरच्या बाजूस त्रिकोनी
कापलेल्या स्लेटांच्या कळ्या मिळतात (आकृति नं. ९२) त्या ठेवून जस्ती
तारांनी आवळून बांधाव्या, किंवा तांब्याच्या लांब चुकांनी खालच्या रिपांवर
पक्क्या ठोकून बसवाव्या. नंतर १५॥ इंच चौरस तुकड्यांमधून समोरासमोरचे
कोपरे फोडून तयार केलेलीं कौलें (आकृति नं. ९४), मोडलेले कोपरे
बाजूस व अखंड कोपरे खाली व वर राहतील अशा तऱ्हेनें बसवावीं. खालीं
राहणाऱ्या कोपऱ्यांच्या भोंकांत तळांतून तांब्याच्या चाकींतील खिळ्याचें टोंक
(आकृति नं. ९५) वर काढून ओढून घेऊन वांकवावें. अशा तऱ्हेनें बसविलेले
दगड हमाली फरशासारखे दिसतात. हे छपर बरेंच हलकें असून टिकाऊ आहे.
यास वाऱ्याचेंहि भय नाहीं. तें उन्हांनेंहि फारसें तापत नाहीं. त्यास वरचेवर
दुरुस्ती करावी लागत नाहीं. एक त्रास क्षेत्र व्यापण्यास सुमारे ८२ कौलें
लागतात.

(६) रुबेराईड

रुबेराईड नांवाच्या तांबड्या किंवा करड्या रंगांच्या एक प्रकारच्या रुबरासारख्या जाड तगडाच्या सुरळ्या मिळतात. हा पदार्थ जल व अग्निविरोधी अशा निरनिराळ्या पदार्थांच्या मिश्रणापासून बनविलेला आहे. त्याचा विशेष हा आहे की, तो उन्हासुळें पसरत नाही व थंडीसुळें आकसत नाही. तो उन्हासुळें तापतहि नसल्यासुळें त्याचें छप्पर गार राहतें. त्याची तगडे एक, दोन व तीन पदरी (Ply) मिळतात. कैच्यांवरील पाखाड्यांवर अर्धा ते पाऊण इंच जाडीची लांकडी तक्तपोशी करून त्यावर ह्या सुरळ्या आड्यापासून खाली पागोळ्यापर्यंत पसरतात. एकीच्या शेजारी दुसरी पसरून मध्यें सुमारे पाव इंच रुंदीचा पोकळ सांधा ठेवतात. तो “ रुबेराईड ” मेणानें भरून घेतात. सुरळ्या जर आडव्या पसरल्या तर आड्याच्या वाजूची सुरळी खालच्या सुरळीवर ठेवून दोन इंचांचा जोड कारितात व त्यावर खिळे ठोकतात. रुबेराईड सुरळ्या पसरल्यावर कंपनीकडून मिळणाऱ्या तयार पेटंट चुका तक्तपोशीत ठोकून पक्क्या बसवितात.

रुबेराईडचें वजन दर चौरस फुटास जास्तित जास्त अर्धा पौंड असल्यासुळें वासे व पाखाडी हीं फार हलकीं चालतात. खाली दिलेल्या कोष्टकांत निरनिराळ्या जाडीच्या सुरळ्यांचीं वजनें दिली आहेत:—

रुबेराईडचा प्रकार	प्रत्येक सुरळीचें वजन पौंड
अर्धपदरी (Half ply)	४४
एक पदरी (One ply)	६०
दुपदरी (Two ply)	८०
तीन पदरी (Three ply)	१००

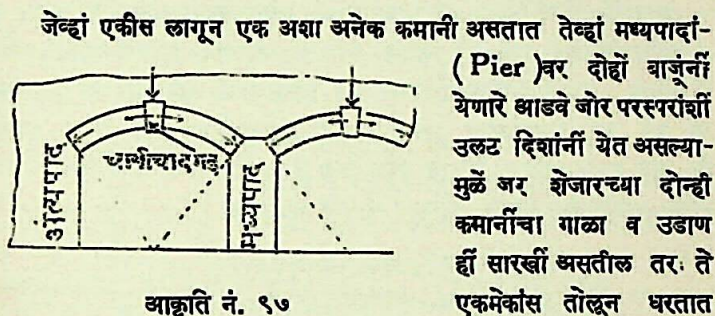
प्रत्येक सुरळीनें सुमारे १९० चौ. फू. छप्पराचें क्षेत्र व्यापलें जातें. सुरळी-बरोबर त्यास लागणाऱ्या चुका व रुबेराईड मेण फुकट मिळतें.

कमान [मेहराब]

कमानी बांधण्याचे मुख्य हेतू दोन असतात. (१) शोभा आणणे, (२) तुळईसारखा वरचा बोजा तोलून धरणे. शोभेकरिता पाहिजेत तर त्यांत सम-पक्षता (Symmetry) चांगली साधली पाहिजे. कमानीची कोर एकाद्या ठिकाणी पाव इंच जरी वर गेली किंवा खाली आली तरी ती गोष्ट एकदम डोळ्यांस दिसून येत. कमानींमध्ये (१) किंचिद्रोल (Segmental), (२) निमगोल (Semicircular), (३) सपाट (Flat), (४) अंडाकृति (Elliptical) (५) कोचकीचा (Parabolic) असे प्रकार आहेत.

कमानीचे मुख्य तत्त्व असे आहे की, तिच्या माथ्यावर जो भार पडेल त्याचे कमानीच्या गर्भात म्हणजे चावीच्या दगडा (Keystone) च्या ठिकाणी दोन भाग होऊन ते दोन्ही बाजूंस कमानीच्या पाकळ्यांशी काटकोनाच्या दिशेने येऊन कमानीच्या बाजूच्या भितींवर म्हणजे अंत्यपादां (Abutments) वर अखेर पडतात. कमान जर निमगोल असेल तर वरील भार पाकळ्यांमधून अखेर अंत्यपादांवर सरळ उभ्या रेषेत पडतो, परंतु तोच जर किंचिद्रोल असेल तर तो उभा न पडता त्याची प्रवृत्ति कमानीच्या बाजूच्या भितींस म्हणजे कमानीच्या अंत्यपादांस बाहेरच्या बाजूस ढकलण्याची असते, व जितकें उडाण (Rise) कमी तितका तो चास्त ढकलतो. किमान (Minimum) उडाणाची कमान म्हणजे सपाट कमान व कमाल (Maximum) उडाणाची कमान म्हणजे निमगोल कमान होय. निमगोल कमानीच्या अंत्यपादांवर जसा सर्व भार सरळ उभा पडतो त्याच्या अगदीं उलट सपाट कमानीच्या अंत्यपादांवर तो आडवा पडतो, म्हणजे बाजूच्या भितींस ढकलतो. या दोन टोकांमधील स्थितींच्या दरम्यान म्हणजे किंचिद्रोल

कमानीच्या स्थितीत, भाराचा थोडा भाग उभ्या व थोडा आडव्या दिशेने येतो. यासाठी बाजूच्या भिती भक्कम नसतील तर निमगोल कमान रचणे चांगले. तिच्यांत धोका रहात नाही.



आकृति नं. ९७

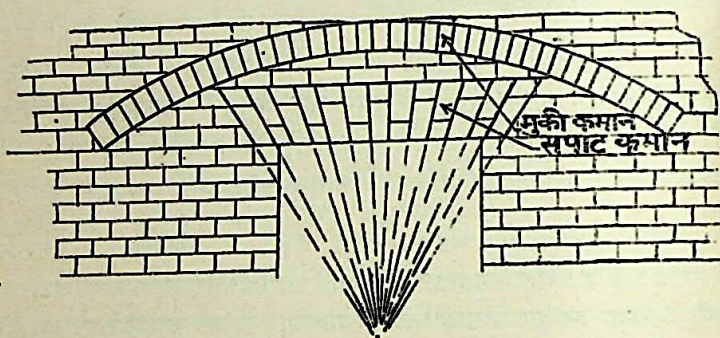
(आ. ९७ पहा). अशा स्थितीत आडवा जोर सहन करण्याइतके मध्यपाद (Pier) भक्कम नसले तरी चालतें. अंत्यपादां (Abutment) वर मात्र तो आडव्या दिशेने येत असल्यामुळे ते ढकलले जाणार नाहीत इतके मजबूत पाहिजेत.

कमानी कसल्याहि असोत, त्यांत चावी व कटिप्रस्तर (इस्पिजर Springer) हे भाग महत्त्वाचे आहेत. व महत्त्वाच्या कामांत विटांच्या कमानी असल्या तर ह्या भागाकरितां व त्यांतल्या त्यांत चावीकरितां दगडाचे किंवा सिमेंट कांक्रिटाचे ठोकळे एकसंधी वापरतात.

सपाट कमानी दगडी किंवा विटांच्या असू शकतात. दगडी असतील तर पाकळीचा प्रत्येक दगड खाली चिंचोळा व वर पसरट असा पाचरासारख्या आकृतीचा घडून तयार करितात व खाली आधारफळ्या (Centering) देऊन त्यांवर कमान रचतात.

दगडी सपाट कमानी हें एक प्राचीन भारतीय शिल्पाचें वैशिष्ट्य आहे. अलीकडे खासगी कामांत सपाट कमानी विटांच्याच रचतात. त्यांकरितां गाळ्याच्या गर्भांत ओळंबा सोडून त्यावर कोठें तरी एक मध्यबिंदु कल्पून कमान अशी रचतात की, सर्व सांधे त्या मध्यबिंदूपासून काढलेल्या किरणांशी समांतर असावे. (आकृति ९८ पहा).

विटांच्या सपाट कमानी रचण्यास फार सोप्या असतात. त्यांस तळांत तेवढा फळीचा आधार दिला म्हणजे झालें. सांध्याच्या चुन्यांत थोडें सिमेंट [८:१ या प्रमाणांत] मिसळवें, म्हणजे कमान लवकर आवळेल व थोडी ज्यास्त भक्कम होईल. कोणी कोणी सपाट कमानीच्या भरंवशावर रहात नाहींत. वरील सर्व बोजा त्यांच्यावर पडूं नये म्हणून त्यांच्या माथ्यावर आणखी मुक्या (Relieving) कमानी बांधतात. त्यांचा हेतु इतकाच कीं, सर्व भार सपाट कमानींवर पडूं नये. अशाकरितां मुक्या कमानी रचावयाच्या त्या अशा रचाव्या कीं, सर्व सपाट कमान, निदान दरवाजाचा किंवा खिडकीचा गाळा तरी पूर्णपणें मुक्या कमानीच्या पोटांत येईल. (आकृति ९८ पाहा)

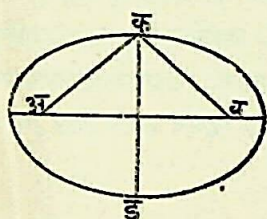


आकृति नं. ९८

ही काळजी घेतली नाहीं तर मुक्या कमानीमुळे खालची सपाट कमान उलट अधिक कमजोर होते. सामान्य घरांतील खिडक्यादरवाजांवरील सपाट कमानीवर मुक्या कमानी बांधण्याची जरूरी नाहीं. गाळा फार मोठा असेल किंवा वरून येणारा बोजा फार भारी असेल तरच तसें करणें इष्ट आहे. मुक्या कमानींत व किंचिद्दोल कमानींत फारसा फरक नाहीं. किंचिद्दोल कमानी डोळ्यास दिसतात म्हणून त्यांच्या धारा कोरा नीट करून काळजीपूर्वक रचतात. मुक्या कमानी गिलाव्याच्या खालीं झांकून जातात, म्हणून त्या ओबडधोबड रचल्या तरी चालतात. दुसरी गोष्ट, मुक्या कमानी खालील वीटकामावर रचतात व तें वीटकाम पुढें तसेंच कायम ठेवतात.

अंडाकृति कमान—जेव्हां कमानाच्या खाली संबंध गाळ्यावर बरीचशी उंची ठेवण्याची जरूरी असते तेव्हां अंडाकृति कमानाची रचतात. कारण दुसऱ्या कसल्याही कमानाची रचल्या तर फक्त गर्भात तेवढी पुष्कळ उंची राहते व पुढे दोहों बाजूस ती एकदम कमी होत जाते. अंडाकृति कमानाची शोभेसहि अधिक चांगल्या दिसतात. या कमानाची रचण्यास दोन मध्यबिंदू लागतात. त्या, रचण्याच्या अनेक पद्धति आहेत. परंतु सर्वांत सोपी युक्ति खाली दिली आहे.

जेथे कमान रचावयाची तेथे गाळ्यावर एक आडवे लांकडी दांडकें



आकृति नं. ९९

ठेवावे व गाळ्याच्या मध्यबिंदूपासून आपल्यास जेवढे उडाण (Rise) ठेवावयाचें असेल तें लंबरेपेठ त्यावर ठेवावे. (आकृति नं. ९९ मध्ये) क हा उडाणाचा माथा आहे. नंतर क या मध्यबिंदू (Centre) पासून गाळ्याच्या निम्या लांबीच्या त्रिज्ये (Radius)ने दांडक्यावर अ आणि ब येथे दोन खुणा करून घ्याव्या व

त्या ठिकाणी दोन चुका ठोकाव्या. नंतर अ, ब आणि क हे तिन्ही बिंदु पोटांत येतील इतक्या लांबीची सुतळी घऊने ती ताणून तिच्या टोंकांस गांठ मारावी व एक पेन्सिल हातांत सरळ धरून तिने अंडाकृति वर्तुळाचा आराखडा काढावा. सुतळीस पीळ असू नये, नाही तर तो कमी अधिक ताणली गेली तर कोठें आंखड तर कोठें लांब होईल.

कोणत्याही प्रकारची कमान रचावयाची असो तिच्या खाली आधार लागतोच. वर्तुळाकार लांकडी आधारा (Centering)स ' अडका ' आणि मातीच्या आधारास ' कलवूत ' म्हणतात. कमान फार भक्कम असेल तर खाली वाळूने भरलेली पोर्ती एकावर एक रचून त्यावर दगड किंवा विटांचे कलवूत चिखलांत रचतात. एरवीं खाली लांकडी ठेपे देऊन त्यावर रचतात. मातीच्या कलवुतावर माथ्यास जुन्याचा एक इंची थर देतात व त्यावर विटकरेची पूड शिंपडतात व जुना थोडासा आवळला म्हणजे त्यावर कमानाचे बांधकाम रचतात. कमान ५।६ फुटांपेक्षा अधिक गाळ्याची असेल तरच एवढी मेहनत घ्यावी लागते. दरवाजे व खिडक्या यांवरील लहान कमानांकरिता जुन्याचा

थर देण्याची जरूरी नसते. कमानी भारी व महत्त्वाच्या असतील किंवा वऱ्याचं कमानी थोड्या अडक्यांवर रचावयाच्या असतील तर सांध्याच्या चुन्यांत थोडेंसिं सिमेंट मिसळावें, म्हणजे आधार लवकर काढून अडके दुसऱ्या कमानी-करितां उपयोगांत आणतां येतात. खिडक्यादरवाजांवरील कमानीखालचा आधार आठव्या दिवशीं काढण्यास हरकत नाहीं. कमानी भारी असतील तर पंधरा किंवा त्याहूनहि अधिक दिवस खालचा आधार ठेवतात. मोठ्या कमानी-खालचा आधार काढतांना बरील बांधकामास घक्का किंवा आचका वसूं नये म्हणून खालच्या बाळूच्या पोत्यांस भोंक पाडतात. म्हणजे त्यांतून बाळू हल्लहल्लं गळून गेल्यानें फारच शांतपणें खालचा आधार सुटतो. खिडक्यादरवाजांवरील कमानीच्या कलबुताखालचे ठेपे दुहेरी पाचरांवर ठेवावे, म्हणजे पाचरा बाहेर ठोकून आधार काढणें सोपें जातें.

किंचिद्गोल कमानी रचतांना, विशेषकरून पुलांच्या कामास गाळ्याच्या $\frac{1}{4}$ इतकें उडाण देण्याची बहिवाट आहे. परंतु तें कमी अधिक ठेवण्यास हरकत नाहीं. उडाण जितकें अधिक असेल तितका बाजूच्या भिंतीस ढकलणारा आडवा जोर कमी होतो. किंचिद्गोल कमानीच्या बाबतींत खालीं कांहीं उपयुक्त माहिती दिली आहे.

उडाण गाळा		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$
त्रिज्या (Radius)	गाळा X	०.५	०.५४	०.६२५	०.७२५	१.३०
गाळ्यावरील वर्तुळखंडा- (Arc)ची लांबी	गाळा X	१.५७	१.२७	१.१६	१.१०	१.०३६
वर्तुळाचें क्षेत्र (Area of segment)	उडाण X गाळा X	०.७८५	०.७३	०.७०	०.६९	०.६७

साधे व सलोह सिमेंट कांक्रीट

व्याख्या:—खडी, गोटे किंवा तत्सम एकादा पदार्थ आणि वाळू व सिमेंट, हीं कांहीं प्रमाणांत पाण्यांत मिसळून जो एक प्रकारचा कृत्रिम दगड बनवितात त्यास सिमेंट-कांक्रीट म्हणतात. यांत खडे म्हणजे $\frac{1}{4}$ चौ. इंच भोंकाच्या चाळणीतून न गळणारा कोणताहि पदार्थ होय, मग ते नर्दीतील गोटे, किंवा फोडलेली खडी, किंवा इंजिनांतील किटण, कांहींहि असो. त्याचप्रमाणें वाळू या सदराखाली $\frac{3}{4}$ इंचापेक्षा बारीक माल वाळू, खडीचा चुरा वगैरे यांचा अंतर्भाव होतो.

खडे:—कसल्याहि कठिण दगडाचे तुकडे किंवा गोटे कांक्रिताच्या कामी चालतात. महाराष्ट्रांतील ट्रॅप नांवाच्या काळ्या फत्तराची खडी, नर्दीतील गोटे किंवा वाळूचा चाळ, कोळशी (Cinders), चुनखडी, वालुकामय किंवा इतर चुन्याच्या दगडांची खडी, इंजिनांतील किटण या सर्वांचा खडे म्हणून उपयोग होतो. तथापि जितका दगड कठिण व खरबरीत तितकें कांक्रीट मजवूत होतें. इंजनाच्या किटणांत गंधकाचा अंश असण्याचा संभव आहे. तसें असल्यास त्याचा सिमेंटवर अनिष्ट परिणाम होतो. तसेंच त्यांत न जळलेले कोळ्याचे तुकडे, राख वगैरे असल्यास कांक्रीट भक्कम होत नाहीं.

खड्यांचा आकार:—कांक्रिताची मजबुती त्याच्या घनतेवर किंवा आविरल-तेवर अवलंबून असते. जितकें कांक्रीट गच्च म्हणजे भरोव होईल म्हणजे त्यांत जितकी पोकळी कमी तितकें तें भक्कम होतें. म्हणून खडीचा आकार असा असावा कीं, मोठ्या खड्यांच्या मधल्या पोकळींत लहान खडे वसावे, लहान खड्यांच्या पोटांत वाळू व वाळूच्या पोकळींत सिमेंट जाऊन बसावें व कोठेंहि यत्किचित् पोकळ भाग राहूं नये. फोडलेल्या खडीतील सर्व खडे साधारणपणें एकसारख्या आकाराचे असतील

व त्यांची पोकळी भरण्याकरितां वाळू, वापरली असेल तर वाळूचे दाणे गोलः असल्यामुळे कांक्रीट तितकें भरदार होणार नाहीं. त्याच्या ऐवजी त्यांत फोडलेल्या खडीचा बारीक चुरा मिसळला तर तें भक्कम होईल. वाळूचा चाळ वापरावयाचा असेल तर तो $\frac{1}{2}$ इंच भोंकांच्या चाळणीनें चाळून जाड व बारीक असे त्याचे दोन भाग करून नंतर पाहिजे त्या योग्य प्रमाणांत तो पुन्हा मिसळावा.

खडे केवडे मोठे असावे ही गोष्ट कांक्रिटाचा जो उपयोग करावयाचा त्यावर अवलंबून असते. फार जाड खडे असतील तर कांक्रिटाच्या पृष्ठभागास सफाई आणण्याकरितां त्यावर सिमेंटचा गिलावा करावा लागेल. शिवाय जाड खडीचें कांक्रीट कोन्याकोपन्यांत ठासून वसविण्यास कठिण जातें. भिंतीखालचा पाया, जाड भिंती वगैरे ठिकाणीं २ ते २॥ इंच जाडीचे खडे चालतील. परंतु सलोह कांक्रिटांत किंवा इतर बारीक कामांत पाऊण इंच किंवा फारच झालें तर १ इंच जाडीचे खडे वापरणें चांगलें. त्यामुळे ते लोखंडास चांगले पकडून धरतात. वास्तविक पाहतां खडे मोठे असल्यानें कांक्रीट अधिक मजबूत होतें. परंतु वर लिहिलेल्या कारणाकरितां त्यास मर्यादा घालणें जरूर आहे. साधारणपणें कोठें किती जाडीचे खडे वापरावे हें खाली दाखविलें आहे.

कामाचा प्रकार	खड्याचा कमाल आकार	
पाया	}	२ $\frac{1}{2}$ इंच
जाड भिंती		
सलोह कांक्रीट		$\frac{3}{4}$ ते १ इंच
पातळ भिंती [पड्या]		१ इंच
कमानी		१॥ इंच

खडींतील पोकळीः—कांक्रिटाचा भक्कमपणा आंत पोकळी न रहाण्यावर अवलंबून आहे ही गोष्ट वर सांगितलीच आहे. म्हणून चांगलें कांक्रीट होण्यास खडींत पोकळी किती आहे व ती भरून काढण्यास किती वाळू व सिमेंट वापरलें पाहिजे हें ठरविण्यास पोकळीचा अंदाज काढला पाहिजे. निव्वळ खडींतील पोकळी शेंकडा ३५ पासून ५५ भाग असूं शकते. फोडलेल्या खडींतील पोकळी ४२ ते ४८ टक्के असते. तीच खडी चांगली हलवून भरली म्हणजे पोकळी ६७ टक्के कमी होते. म्हणजे ३६ ते ४१ टक्के होते. सर्व खडे एका आकाराचे असतील

तर पोकळी ५० ते ५५ टक्के असते. लहान मोठे खडे मिसळ असतांल तर ती कमी होते. जसजशी पोकळी कमी होते तसतसें अर्थात्च कांक्रिटाचें वजन वाढतें. खडीच्या पोकळीचा वजनार्शी कसा संबंध आहे तें खाली दाखविलें आहे.

पोकळी शेंकडा टक्के

वजन दर घन फुटाचें पौंड

३५

१०८ ते १२०

४०

९६ ते ११२

४५

८९ ते १०३

५०

८१ ते ९४

५५

७३ ते ८४

अर्थात् कमी वजन म्हणजे कमी मजबुती होय.

पोकळीच्या वावर्तीत खालील गोष्टी लक्षांत ठेवण्यासारख्या आहेत.

(१) नुसत्या वाळूत जेवढी पोकळी असते त्यापेक्षां पुष्कळच कमी पोकळी खडे व वाळू मिश्र असल्यावर असते. यावरून नुसतें वाळूचें कांक्रिट करावयाचें असेल तर त्यांत वाळू व खडी-मिश्रित कांक्रिटपेक्षां सिमेंट अधिक वापरावें लागतें.

(२) एकाच चाळणीतून गाळलेल्या म्हणजे एकाच आकाराचे खडे असलेल्या नदीतील गोट्यांची व फोडलेल्या खडीची तुलना केली तर गोल गोट्यांच्या पोटांत पोटांतील पोकळी फोडलेल्या खडीच्या पोकळीपेक्षां कमी असते.

(३) सर्व खडे एकाच मापाचे असतांना त्यांत जी पोकळी असते त्यापेक्षां पुष्कळच कमी पोकळी निरनिराळ्या आकारांच्या मिश्र खडीमध्ये असते.

(४) वाळू ओलसर असेल तर फार पोकळ राहते. याचें कारण वाळूच्या कणामोंवतीं जो पाण्याचा अत्यंत पातळ थर असतो त्यामुळे दुसरे शेजारचे कण त्यास चिकटून रहात नाहींत, अलग राहतात.

मिश्रणाचें प्रमाणः—मिश्रणांत सिमेंट अशा प्रमाणांत घातलें पाहिजे कीं, त्यामुळे पोकळी राहतां कामा नये व शिवाय सर्व खडे एकत्र सांधले पाहिजेत. जास्तीत जास्त मजबूत कांक्रिट करावयाचें असेल तर त्यांत मुळीच पोकळी राहतां कामा नये, परंतु एवढयाकरितांच सिमेंट जास्त प्रमाणांत वापरणें योग्य नव्हे. त्यामुळे उलट खर्च फार येऊन शिवाय तितकी मजबुतीहि येणार नाहीं. घनता

चाढविण्यास किंवा कांक्रीट फार गच्च, भरीव करावयास खडे असे निवडले पाहिजेत कीं, मोठ्या खड्यांमधील पोकळीत लहान खडे, लहान खड्यांमधील पोकळीत वाळू, व वाळूच्या पोकळीत सिमेंट जाऊन बसावे. कांक्रिटांत सिमेंटचें दुहेरी कार्य असतें. पहिलें, पोकळी भरण्यास मदत करून कांक्रीट घन किंवा गच्च करण्याचें व दुसरें, मोठ्या व बारीक सर्व कणांस सांधून एकत्र करावयाचें.

योग्य प्रमाणांत तिन्ही पदार्थ मिसळून कांक्रीट करण्याचें इतकें महत्त्व आहे कीं, कित्येक वेळां सिमेंट अधिक घालूनहि कांक्रीट कच्चे होतें. उदाहरणार्थ, एका ठिकाणीं १:२:४ या प्रमाणांत मिश्रण करून कांक्रीट केलें व दुसरें १:३:६ या प्रमाणांत केलें, परंतु पहिल्या मिश्रणांत खड्यांच्या आकाराकडे लक्ष दिलें नाहीं व दुसऱ्यांत बारीक मोठे सर्व प्रकारचे खडे घालून काळजीपूर्वक मिश्रण तयार केलें. दोन्ही तऱ्हेच्या कांक्रिटांवर प्रयोग करून पाहिले तर पहिल्यांत सिमेंट अधिक असूनहि तें दुसऱ्या कांक्रिटाइतका भार सहन करू शकलें नाहीं.

कित्येक वेळां घातलेलें सिमेंट एकाद्या कामाकरितां वापरल्या जाणाऱ्या कांक्रिटांत मजबुतीच्या दृष्टीनें पुरेसें असतें. परंतु त्यांत पोकळी असल्यानें त्याचा पाण्याशीं संबंध आला तर त्यांतून पाणी झिरपतें. अशा वेळीं राहिलेली पोकळी भरण्याकरितां त्यांत तिखट चुन्याची फकी (Fat lime) कांहीं प्रमाणांत मिसळतात. इमारतीच्या कामीं वापरल्या जाणाऱ्या कांक्रिटांत कोणत्या कामास काय प्रमाण असावे हें खालील कोष्टकांत अंदाजीं दाखविलें आहे.

	सि. वा. ख.	पासून	सि. वा. ख.
भितीचा रुंद पाया	१ : ३ : ६	,,	१ : ४ : ८ पर्यंत
भिती	१ : २ : ४	,,	१ : २ $\frac{१}{२}$: ५ ,,
दरवाजे खिडक्यांवरील छावण्या	१ : २ : ४	,,	१ : २ $\frac{१}{२}$: ४ $\frac{१}{२}$,,
सलोह कांक्रीट.....	१ : २ : ४		
पेटंट स्टोन—तळांतील थर	१ : २ $\frac{१}{२}$: ५		
वरचा थर	१ : २		
गच्ची—तळांतील थर	१ : २ : ४ : $\frac{१}{२}$	चुन्याची फकी	

वरचा थर

१ : ३

पाण्याची टांकी ...	...	१ : २ : ४ : $\frac{१}{२}$ चुन्याची फकी
खांब [सलोह] ...	...	१ : $१\frac{१}{२}$: ३ पासून १ : २ : ४ पर्यंत
तळघराच्या मिती ...	...	१ : $२\frac{१}{२}$: ५ : १ चुन्याची फकी
कंपाउंडाचे पिलर ...	...	१ : $२\frac{१}{२}$: ५ पासून १ : ३ : ६
कंपाउंडांतील रस्ते ...	...	१ : ३ : ६
घराचे कोपरे ...	...	१ : ३ : ६ : १ चुन्याची फकी
पायऱ्या ...	...	१ : ३ : ६
जोत्यावरील किंवा मजल्यावरील गलथा		१ : $२\frac{१}{२}$: $४\frac{१}{२}$

सिमेंट कांक्रिटाचें वजन

सिमेंट कांक्रिटाचें वजन ज्या प्रकारची खडी वापरली असेल त्यावर व कांक्रिटाच्या घनतेवर अवलंबून असतें. नर्दीतील गोटे किंवा काळ्या दगडाची खडी वापरली असेल तर त्याचें वजन दर घन फुटास १४० ते १५० पौंड होतें. कांक्रिटांतील घटक द्रव्यांची वजने खाली दिली आहेत.

सिमेंट दर घनफुटास	९० ते ९५	पौंड
फोडलेली खडी (Metal)	१०५ ते १२०	,,
गोटे (Shingle)	११० ते १२२	,,
वाळूचा चाल (Gravel)	९० ते १०३	,,
बोळू	७५ ते ८५	,,
पाणी	६२ ते ६२ $\frac{१}{२}$	,,

सिमेंट

सिमेंट हें काय आहे व तें कसे तयार करितात याबद्दल पूर्वी ' साधनें व सामग्री ' या भागांत सविस्तर माहिती दिली आहे. कांक्रिटांत व विशेषकरून सलोह कांक्रिटांत वापरण्यांत यावयाचें सिमेंट अगदीं ताजें असावें. हल्लीं बाजारांत मिळणारें सिमेंट एका ' सिमेंट असोसिएशन ' नांवाच्या मंडळानें तपासून त्याची परीक्षा करून त्याच्या चांगलेपणाबद्दल खात्री झाल्यावरच बाजारांत पाठविलें जातें.

कांक्रिटची मजबुती

कांक्रिटची मजबुती खाली लिहिलेल्या गोष्टींवर अवलंबून असते:—

(१) सिमेंटचें प्रमाण—हें जितकें अधिक असेल तितकें कांक्रिट मजबूत होतें. परंतु त्यासहि मर्यादा आहेत.

(२) कांक्रिटतील घटकद्रव्यांचें परस्परांशीं प्रमाण व त्यामुळें प्राप्त झालेली घनता किंवा अविरलता.

(३) जुनेपणा—कांहीं एक मुदतीपर्यंत कांक्रिट जसजसें जुनें होईल तसतशी त्याची मजबुती वाढत जाते.

(४) घटकद्रव्यांची शक्ति.

(५) करप्याची रीति.

(६) खडीचा आकार

वरील कारणांपैकी (१) व (२) यांबद्दल पूर्वी विवेचन झालें आहे. तथापि प्रत्यक्ष प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं यासंबंधी जी माहिती मिळविली आहे ती खालील कोष्टकांत दिली आहे.

मिश्रणाचे प्रमाण			अंतिम धारणशक्ति
सिमेंट	वाळू	खडी	दर चौरस इंचांची पोंड
१	: २	: ४	२२००
१	: २ $\frac{१}{२}$	: ५	१८००
१	: ३	: ६	१४००
१	: ३ $\frac{१}{२}$	: ७	११००
१	: ४	: ८	७६०

यावरून जसजसें सिमेंट कमी घालावें व इतर पदार्थांचें प्रमाण वाढवावें तसतशी त्याची भारवाहक शक्ति कमी होत जाते असें दिसून येईल.

(३) कांक्रिट तयार करिताना थोडेंसें प्रवाही स्वरूपाचेंच करतात. तें एकदां आवळूं लागलें म्हणजे उत्तरोत्तर कठिण होत जातें. पहिल्या सात आठ दिवसांत त्याची शक्ति फार झपाट्यानें वाढते. ती पुढें तशीच परंतु मंद वेगानें वाढतच असते. सुमारे दोन महिन्यांत त्यांत जी शक्ति येते ती एक वर्षाचे

अखेरीस येणाऱ्या शक्तीपेक्षां शेंकडा १० ते २० टक्के कमी असते. ही शक्ति दोन वर्षेपर्यंत अत्यंत मंद गतीने वाढतच असते असे शास्त्रज्ञांचे म्हणणे आहे.

(४) घटक द्रव्ये म्हणजे खडी, वाळू ही चांगल्या प्रतीची असतील तरच कांक्रिट चांगले होईल. खडी मुरमाड, कच्च्या दगडाची असेल तर अर्थातच कांक्रिट भक्कम होणार नाही. ही गोष्ट सहज पटण्यासारखी आहे. तसेच

(५) कांक्रिट करतांना योग्य काळजी घेतली नाही तर ते चांगले होणार नाही हे सांगावयास नको. उदाहरणार्थ, चांगल्या रीतीने मिसळले किंवा धुमसले नाही, पाणी फारच कमी किंवा फार जास्त घातले, एकदां आवळू लागल्यावर पुढे त्याच्यावर पाणी मुळीच घातले नाही वगैरे बाबतीत ह्यगय झाली तर अर्थातच कांक्रिट भक्कम होण्याची अपेक्षा करणे चुकीचे आहे.

(६) खडी जाड असेल तर त्या मिश्रणांत त्यापेक्षा उत्तरोत्तर लहान लहान खडपांची जोड दिल्याने कांक्रिट चांगले मजबूत होते. परंतु तीच बारीक असेल तर सर्व पदार्थ एकाच आकाराचे मिळाल्याने पोकळी अधिक राहण्याचा संभव असतो. म्हणून शक्य तितकी जाड परंतु कामास सोईस्कर अशी खडी वापरणे चांगले. खाली दिलेल्या कोष्टकांत जाड व बारीक खडीचा परिणाम दाखविला आहे.

जास्तीत जास्त खडीचा आकार

१४० दिवसांनंतर मोजलेली शक्ति

दर चौ. इ. वर पौंड

२½ इंच

१३९१ पौंड

१ ”

११५३ ”

½ ”

१००८ ”

कांक्रिटांत पाण्याचे कार्य

सिमेंटांत पाणी घालून कालविले म्हणजे थोड्या वेळाने त्याची आवळण्याची क्रिया सुरू होते. कांक्रिट आवळते म्हणजे त्यांतील बारीक कणांचा पाण्याशी संयोग होऊन त्याचे लहान लहान रक्क (Crystals) बनतात, व ते एकमेकांस किंवा वाळू, खडीस चिकटतात, व तसेच पाणी किंवा ओलसर, दमट हवा मिळाली म्हणजे केवळ वर्षेपर्यंत ते दिवसेंदिवस अधिकाधिक कठिण होत जातात. पाणी मिळाल्यावर सिमेंटच्या जातीप्रमाणे ठराविक वेळेनंतर ते आवळू

लागतें. एकदां ही क्रिया सुरू झाली म्हणजे त्यास हलवितां कामा नये. हलविण्याचा परिणाम असा होतो कीं, त्याची मजबुती पुष्कळच कमी होते.

कांक्रिटावर प्रथम थोडे दिवस दिवसांतून ३४ वेळां व पुढें दिवसांतून एकदां असें करतां करतां पुढें पुढें आठवड्या पंधरवड्यांतून एकदां पाणी घातल्यानें त्याची मजबुती वाढते. असें पाणी टाकण्याची जर हयगय झाली तर मुळींच न टाकल्यापेक्षां उशीरा कां होईना तें टाकत गेल्यानें अगदीं गेलेली शक्ति पुन्हां थोडी बहुत आणतां येते.

कांक्रिटांत प्रथम मिसळतांना पाणी थोडें असेल तर तें लवकर टणक होतें म्हणजे आवळतें व त्यांत प्रथम एकदम बरीच शक्ति येते. अधिक पाणी झालें तर कांक्रिट आवळण्यास वेळ लागतो व पहिल्या थोड्या दिवसांत सुक्या कांक्रिटाच्या मानानें त्याची शक्तिहि कमी असते. परंतु पुढें पुढें ती वाढत जाऊन दोनीहि सारखीच होतात. पाणी कमी घालण्यांत थोडा धोका आहे. कारण ऊन्ह किंवा इतर कारणांमुळे तें लवकर आटलें तर सिमेंट आवळून बसण्याच्या क्रियेस जितक्या पाण्याची अवश्यकता आहे तितकें न मिळाल्यानें तें कायमचेंच कच्चे राहण्याचा संभव आहे. सलोह कांक्रिटाच्या रचनेंत तर थोडेंसें पातळ कांक्रिटच फार सोईचें पडतें. कारण तें कोन्याकोपऱ्यांत सर्व ठिकाणीं ठेचून बसवितां येतें. अर्धप्रवाही कांक्रिटांत दुसरा फायदा असा आहे कीं, त्यास धुमस थोडा कच्चा झाला तरी चालतो. उलट पक्षी ओलसर मिश्रणावर धुमस चांगला केला नाहीं तर आंत पोकळी राहण्याचा संभव फार असतो.

गोटे कीं फोडीच खडी

गोल गोट्यांच्या पोटांत फोडीच खडीच्यापेक्षां पोकळी थोडी असते ही गोष्ट खरी आहे. तथापि खडीच्या मिश्रणांत दगडाचा वारीक चुरा योग्य प्रमाणांत मिसळल्यास खडीचें कांक्रिट अधिक मजबूत होतें. तथापि ज्या ठिकाणीं नदी किंवा ओढ्यांतील गोटे सहज पाहिजे तितके मुबलक मिळतात व खडी सुद्धा मलावून आणावयाची असते तेथें गोट्यांचें कांक्रिट खुशाल वापरावें.

खाली दिलेल्या कोष्टकांत गोट्यांच्या व खडीच्या कांक्रिटाच्या शक्तीचे आंकडे तुलनेकरितां दिले आहेत. त्यावरून जुनेपणा व खड्यांचा आकार यांवर कांक्रिटाची शक्ति कशी अवलंबून राहते तेंहि दिसून येईल.

फोडीव खडी				गोटे			
खड्यांचा आकार	किती दिव-सांचें जुनें	भारवाहक शक्ति		आकार	किती दिव-सांचें जुनें	भारवाहक शक्ति	
		पौ. द. चौ. इंचाची	सरासरी			पौंड द. चौ. इ.	सरासरी
३ इंच	७	१३९१	२१३७	३ इंच	७	१२९८	२२९७
	१९	२२२०			२१	२६००	
	३२	२८००			३४	२९९२	
३ इंच	८	१९००	२६२३	३ इंच	७	२२७६	३०९३
	२०	२७६९			२२	३१८६	
	३२	३२००			२९	३८१७	
१ इंच	१७	३३९०	४२८७	१ इंच	११	२८००	३४६७
	२०	४२५४			२६	३४००	
	३४	४९१७			४१	४२००	
१ इंच	११	३१८९	३९१९	१ इंच	७	२२७६	३०९३
	२६	४००६			२२	३१८६	
	४१	४५६२			२९	३८१७	
२ इंच	७	२४००	३५६१	३ इंच	११	२८००	३४६७
	२२	४१४३			२६	३४००	
	३२	४९४०			४१	४२००	

वर जे वजनाचे आंकडे दिले आहेत ते प्रयोगाकरितां वापरलेल्या कांकिटाच्या ठोकळ्यांवरील ज्या वजनांनी त्यांचा चुरा झाला त्यांचे आहेत, ह्याणजे ते अंतिमधारण (Ultimate stress) दर्शविणारे आहेत.

आतांपर्यंत जो विचार झाला तो दाब सहन करण्याच्या शक्तीचा झाला व सामान्यतः १ : २ : ४ या प्रमाणांत केलेल्या कांकिटापासून दर चौरस इंची सुमारे २००० पौंड वजन सहन करण्याच्या शक्तीची व १ : ३ : ६ या प्रमाणांत मिश्रण करून केलेल्या कांकिटापासून १६०० पौंड सहन करण्याच्या

शक्तीची अपेक्षा केली तर तें वावगें होणार नाहीं. कांक्रिट दाब सहन करण्याच्या बाबतीत पुष्कळ चांगलें आहे, परंतु ताण सोसण्याची त्याच्या अंगी फारच थोडी शक्ति आहे. चांगल्या रीतीने तयार केलेल्या कांक्रिटच्या अंगी खाली दिल्याप्रमाणें ताण सहन करण्याची शक्ति असते.

प्रमाण	दर चौरस इंचांतील ताण पौंड
१ : २ : ४	१७५ ते २२५
१ : ३ : ६	१२५ ते २००

कांक्रिट मिसळणें

कांक्रिट मिसळण्याच्या कामी आपण नेहमी ज्या प्रकारची खोरी (फावडी) वापरतो त्या प्रकारची न वापरतां शवाळी (Shovels) फार उपयोगी पडतात. त्यांच्या योगानें कांक्रिट जमिनीपासून खरडून उचलून परततां येतें. लहान प्रमाणावर कांक्रिट मिसळावयाचें असेल तर प्रथम ज्यांतून पाणी गळून जाणार नाहीं किंवा मुरणार नाहीं अशा तऱ्हेचा एक 'फ्लॅट' (प्लॅटफॉर्म) तयार करावा. व त्यावर एकाद्या लहानशा चौकोनी खोक्यांतून प्रत्येक जातीचा माल शीग मारून कांठाबरोबर सपाट करून मापून टाकावा. खोक्याखाली वूड नसेल तर तें उचलण्यास सोपें जातें. प्रथम वाळू मापून खाली पसरावी व तिच्यावर योग्य प्रमाणांत सिमेंट मापून पसरावें व हातांनीं तळापासून वरपर्यंत खालीवर करून दोनदां कोरडें मिसळावें. नंतर खोऱ्यानें एका बाजूनें तोडत तोडत मिसळावें. या वेळीं मिसळलेला सर्व माल एकरंगी करडा दिसला पाहिजे. नंतर त्यांत पाणी घालून कालवून पसरावें. त्यावर जाड वाळू किंवा वाळूचा चाळ (वापरावयाचा असल्यास) योग्य प्रमाणांत मापून टाकावा व त्यावर फोडीव खडी किंवा गोटे मापून पसरून पाणी शिंपडावें व सर्व माल कालवून खालीवर तीन वेळां करून मिसळावा. याप्रमाणें तयार केलेला कांक्रिट चांगलें मिसळलें जातें. परंतु त्यास वेळ व खर्च थोडा अधिक येतो.

दुसरी पद्धति याहून थोडी सोपी आहे. हिच्यांत वाळू मापून पसरल्यावर तिजवर सिमेंट मापून पसरतात व त्याचें कोरडें मिश्रण तयार करितात. मग त्यावर

वाळूचा चाळ व खडो त्याचप्रमाणें मापून पसरून टाकून झारीनें एका बाजूनें पाणी शिंपडलें जात असतांच त्याच्या खालीं खोऱ्यानें सर्व मिश्रण तोडून कालवितात व तीनदां परतून टाकतात.

कोणी कोणी खोक्यांतून माल मापून घेण्याच्या ऐवजीं खडीचा ठराविक लांबीरुंदीचा सपाट ढीग करून त्यावर त्या मानानें पाहिजे त्या उंचीचा वाळूचा व सिमेंटचा थर पसरतात. उदाहरणार्थ, १:२:४ हें मिश्रण तयार करावयाचें असेल तर १ फूट जाडीच्या खडीच्या थरावर ६ इंच जाडीचा वाळूचा व ३ इंच जाडीचा सिमेंटचा थर पसरून एका बाजूनें झारीनें पाणी घालत असतांनाच माल तोडून पसरतात. यामुळें काम फार सोपें होतें. परंतु माल योग्य प्रमाणांत व योग्य रीतीनें मिसळला जाईलच असें सांगतां येत नाहींत. कारण मिसळणी करणारीं माणसें हुशार व चलाख पाहिजेत. अलोकडे कांक्रोट मिसळण्याच्या कार्मीं यंत्राचा उपयोग फार करितात, परंतु त्यास काम थोडें मोठ्या प्रमाणावर पाहिजे. इंजिनावर चालणाऱ्या यंत्रास पुष्कळ पैसे पडतात. परंतु हातयंत्रें दोनतोनशें रुपयांपर्यंत मिळतात. यंत्रानें मिसळण्याचें काम फार समाधानकारक होतें.

जाग्यावर पसरणें व धुमसणें

वर लिहिलेल्या रीतीनें तयार केलेलें कांक्रोट अर्ध्या तासाच्या आंत जाग्यावर पसरलें जाईल अशी योजना करावो. फार वेळ राहिलें तर त्याची आवळून बसण्याची क्रिया सुरू होते व खडोपासून सिमेंट वेगळें होण्याचाहि संभव असतो. कांक्रोट घट्ट म्हणजे पाणी कमी घालून केलेलें असेल तर तें लोखंडी धुमसानें चांगलें धुमसलें पाहिजे. पातळ असेल तर ताबडतोब धुमसतां येत नाहीं व तसें धुमसण्याची जरूरीहि नाहीं. तथापि तें एकदम न ओततां हळूहळू ओतावें, म्हणजे हवा आंत कोंडली जाणार नाहीं. विशेषकरून अरुंद जागेंत या गोष्टीचो विशेष काळजी घेतली पाहिजे. पातळ कांक्रोट ओतून झाल्यानंतर लागलांच एकाद्या लोखंडी किंवा लांकडी दांडक्यानें जागजागीं उभें ठेचावें, म्हणजे कदाचित् कोठें हवेचे बुडबुडे राहिले असतील तर ते निघून जाताल. कांहीं कारणामुळें कालविलेंलें कांक्रोट अर्ध्या पाऊण तासांत खपलें नाहीं तर तें वरचेवर खालींवर करून त्यास आवळून बसण्यास अवकाश देऊं नये. अशा रीतीनें तें बराच वेळपर्यंत ठेवतां येतें. परंतु अर्थातच त्याची शक्ति थोडी तरी कमी होते.

कांक्रिटावर हवेंतील उष्णतामानाचा परिणाम

उष्ण हवेंत कांक्रिट फार लवकर आवळतें. थंडीत त्यास फार वेळ लागतो. ५० अंशांच्या खाली पारा गेला असतां कांक्रिट नीट आवळत नाही. म्हणून त्यास उपाय म्हणजे त्यावर गरम पाणी तुंबविणें किंवा वाफ देऊन अथवा अन्य रीतीनें त्याची उष्णता वाढविणें हाच होय. पाणी गोठण्याइतकी थंडी असतांना कांक्रिट केलें तर आंतील पाण्याचें बर्फ होतें व बर्फ होताना पाणी प्रसरण पावून आवळण्याच्या उलट कांक्रिट सुटें होण्याची क्रिया घडते.

सिमेंट कांक्रिटावद्दल उपयुक्त माहिती

एक घनफुट सिमेंटांत वाळू व खडी खाली लिहिलेल्या प्रमाणांत मिसळून किती कांक्रिट होतें तें खाली दिलें आहे.

सिमेंट वाळू खडी	घनफूट
१ : २ : ४	४.१
१ : २॥ : ५	५.०
१ : ३ : ६	५.८
१ : ४ : ८	७.५

एक घ. फू. सिमेंटांत निरनिराळ्या प्रमाणांत वाळू मिसळून एक इंच जाडीचा किती चौ. फू. गिलावा होईल तें खाली दिलें आहे.

सिमेंट	वाळू	गिलावा
१	:	०
१	:	१
१	:	२
१	:	३
		९.५ चौ. फू.
		१४.७५,,
		२३.० ,,
		{३२-० ,,

कांक्रिटाचे फर्मे (Forms)

कांक्रिट करण्याकरितां जे सांचे (फर्मे) करावे लागतात किंवा ज्या आधार-फळ्या बसवाव्या लागतात, त्या अशा लांकडाच्या असाव्या कीं, पाण्याच्या संसर्गानें तें लांकूड वाकं नये किंवा फुगूं नये व भारानें तें लवूं नये. अंवा, फणस हीं लांकूडें

या कार्मी अगदीं निरुपयोगी आहेत. लालटीक लांकूड वांकटें. सागवान चांगलें परंतु फार महाग पडतें. करावयाचें काम अगदीं लहान प्रमाणावर असेल तर सागवानी लांकडाच्या रिफाडाचा उपयोग केल्यास चालेल. तथापि सुताराची मजुरी फार पडते. कारण रिफाडाचे चट्टे कमी अधिक जाडीचे असून पाहिजे तितक्या रुंदीचे स्वस्त भावांत मिळत नाहीत. पाईन, देवद्वार किंवा डील वुड वरेंच स्वस्त असून त्याच्या सरळ लांब व रुंद फळ्या मिळतात. तरी त्या बोजामुळें लवूं नयेत म्हणून त्यांखालीं मजवुतीकरितां दांडकीं ठोकलीं पाहिजेत. या लांकडांचा पुष्कळ वेळां उपयोग करावयाचा असेल तर त्यांना आंतील बाजूनें कूड आईल लावणें चांगलें. तेलांमुळें तें लांकूड पाणी शोषून घेत नाही व त्यामुळें तें अधिक टिकतेंहि. एरव्हीं कांकीट चिकटूं नये म्हणून शेणखळ्यानें सारवलें तरी काम भागतें.

जलाभेद्य (Water-tight) कांकीट

कांकीट जरी अगदीं पूर्णपणें नाही तरी वरेंचसें जलाभेद्य करतां येतें. असें करण्याचे चार मार्ग आहेत.

(१) पहिला व उत्तम प्रकार म्हणजे कांक्रितांत योग्य प्रमाणांत माल मिसळून तें शक्य तितकें अविरल, भरदार करणें. १:२:४ या प्रमाणांत माल मिसळला तर बहुधा तें पाहिजे तितकें अविरल बनतें. तथापि जरूरीच असेल तर त्यांत तिखट (Fat) चुन्याची चाळलेली फकी आणखी $\frac{1}{2}$ भाग मिसळावी. कांकीट योग्य रीतीनें मिसळून चांगलें धुमसावें व पाण्याशीं ज्या पृष्ठभागाचा संबंध येईल त्या भागावर सिमेंट व रांगोळीसारखी रेती समप्रमाणांत पाण्यांत कालवून ब्रशानें लावून करणीनें घोटावें. अशा तऱ्हेनें तयार केलेल्या कांक्रितावर ८१० दिवसपर्यंत पाणी टाकावें.

(२) दुसऱ्या प्रकारांत, बिच्युमेन, आस्फाल्ट वगैरे तऱ्हेचे कांहीं पदार्थ बाजारांत मिळतात, त्यांचा पाण्याशीं संबंध येणाऱ्या पृष्ठभागावर एक पातळ थर देतात. बिच्युमेनच्या एका पातळ प्रकारांत सिमेंट मिसळून गिलाव्याच्या शेवटच्या हातास संदला चोळतात त्याप्रमाणें चोळल्यासहि जलाभेद्यता प्राप्त होते.

(३) कांकीट करतांना त्यांत तिखट फकीचें सत्त्व (Cream of fat lime) मिसळल्यास फार चांगला परिणाम होतो. कांक्रितांत सिमेंट कमी असेल तर त्या मानानें चुन्याचें सत्त्व जास्त घातलें पाहिजे.

१ : २ : ४ कांक्रीट शेंकडा ८ भाग जुन्याचें सत्त्व

१ : २ $\frac{1}{2}$: ५ ,, ,, १२ ,, ,, ,,

१ : ३ : ६ ,, ,, १६ ,, ,, ,,

कपडे धुण्याचा सावू व तुरटी २ : १ या प्रमाणांत मिसळून शंभर भाग कांक्रितांत त्याचे दोन भाग घालून निदान वरचा दीड इंचाचा थर द्यावा. किंवा याहून सोपा मार्ग म्हणजे वरील प्रमाणांत हे पदार्थ पाण्यांत विरवून कांक्रीट तयार झाल्यावर २३ वेळां ब्रशानें पृष्ठभागास लावून करणीनें घोटावें. पहिला हात सुकल्याशिवाय दुसरा चोळूं नये. याप्रमाणें तयार केलेल्या पृष्ठभागांतून पाणी बिलकूल झिरपून जात नाहीं.

(४) पाण्याशीं संबंध येणाऱ्या कांक्रिताच्या पृष्ठभागावर सिमेंट व रेती १ : १ या प्रमाणांत मिसळून त्याचा सुमारे अर्धा इंच जाडीचा गिलावा करणें. हा प्रकार बिनतोड आहे. परंतु कदाचित् पृष्ठभागावर बारीक केसासारख्या चिरा पडल्या तर उपाय चालत नाहीं. त्यांतून पाणी जात नाहीं, परंतु काम खराब दिसतें. नेहमीं पाण्यांत राहणाऱ्या कांक्रितावर हा उपाय चांगला चालतो.

फर्मे (Forms) खोलणें किंवा आधारफळ्या काढणें

खोक्याच्या बाजूच्या फळ्या दुसऱ्या दिवशीं काढतां येतात. तुळ्या, पाटणी वगैरेच्या तळांतील फळ्या मात्र आठव्या दिवशीं काढाव्या.

सलोह सिमेंट कांक्रीट

अलीकडे सलोह कांक्रीट फार उपयोगांत येऊं लागलें आहे व त्याची उपयुक्तता दिवसेंदिवस वाढतच जाईल अशी खात्री वाटते. त्यानें स्थापत्य-शास्त्रांत फार मोठी कांति घडवून आणली आहे. त्यास खालील कारणें आहेत.

(१) पाऊस, अग्नी, वाळवी यांचा त्यावर कांहींएक परिणाम होत नाहीं.

(२) सांच्याप्रमाणें आकार येत असल्यामुळें अगदीं अल्प खर्चांत वाटेल तसें कलाकुसरीचें काम करतां येतें.

(३) मजदुरीच्या मानानें खर्च कमी येतो.

(४) जागच्या जागीं खोर्की भरून तयार करितां येत असल्यामुळें काम सोपें जातें. मोठे भाग उचलून वसविण्याची खटपट व मेहनत वांचते.

(५) सर्व काम एकसंधी एकजीव करितां येतें.

(६) शिगा कोणत्या मापाच्या, कोठें व कशा बसवावयाच्या हें एकदां ठरलें म्हणजे बाकीचें काम अडाणी लोकसुद्धां करूं शकतात. गवंडी, सुतार इत्यादि भारी मोलाच्या कारागिरांची त्यास जरूरी नाहीं.

(७) फार लवकर काम उठतें.

(८) मुख्य पदार्थ सिमेंट असल्यामुळें आरोग्यदृष्ट्या फार चांगलें असतें.

(९) वारंवार दुरुस्तीचा खर्च येत नाहीं.

(१०) जुनें झाल्यानें कमकुवत होत नाहीं. उलट मजबुती वाढत जाते,

वरील कारणांमुळें दिवसेंदिवस इमारतीच्या कामीं सलोह कांक्रिटाचा फार उपयोग होऊं लागला आहे. फक्त खिडक्या, दरवाजांकरितांच काय तें लांकूड किंवा लोखंडो दारें वापरल्यास, लोखंड व कांच लागेल. बाकी भिंती, खांब. लगी, तुळ्या, छप्पर वगैरे सर्व भाग सलोह कांक्रिटाचे उत्तम प्रकारचे बनवितां येतात. अमेरिकेंत घराच्या भागांचे कांक्रिटाचे ठोकळे तयार मिळतात. ते विकत आणून सिमेंटमध्ये जोडले म्हणजे ३।४ दिवसांत घर तयार करितां येतें.

ज्या मूल तत्त्वावर सलोह कांक्रिटाची स्थापत्यांत प्रामुख्याने योजना होत आहे तें येणेंप्रमाणें आहे. :—

सिमेंट कांक्रिट दाब सहन करण्याच्या बाबतीत अप्रतिम आहे, हें आपण पाहिलेंच आहे. कारण चांगल्या रीतीनें बनविलें असेल तर दर चौरस इंचावर तें २००० ते ३५०० पौंडांपर्यंत आत्यंतिक वजन सहन करूं शकतें. परंतु, ताण किंवा ओढ सोसण्याच्या बाबतीत तें अगदीं कमकुवत आहे. तें फार तर १५० तें २०० पौंडांचाच ताण साह्य शकतें. या बाबतीत नरम पोलाद किंवा माइल्ड स्टील (लाटीव लोखंड) फार उत्तम असतें. तें दर चौरस इंचास ७०००० पौंडांपर्यंत ताण सहन करूं शकतें. त्यापुढें तें तुटतें. लोखंड किंवा पोलादाच्या अंगी दाब सहन करण्याचीहि शक्ति आहे. परंतु दोन्ही कार्याकरितां त्याचा उपयोग केल्यास त्यास खर्च फार येईल. शिवाय कांहीं बाबतीत सर्व कामास लोखंड वापरणें गैर-सोयीचेंहि आहे. उदाहरणार्थ, उन्हांनें तें फार तापतें व थंडीनें गारठतें. लोखंड उघडें राहिल्यास लवकर गंजतें. कांक्रिटावर या दोहोंचेहि परिणाम फारसे होत नाहींत. याकरितां या दोन पदार्थांची सांगड घालून दिली किंवा ताण सोसण्याचें

सर्व कार्य लोखंडानें करावें व दाब सोसण्याचें कांक्रिटानें करावें अशी योजना केली तर सहकारितेचा पूर्ण फायदा मिळतो. शिवाय निसर्गतः या दोन पदार्थांचा परस्पर स्नेहसंबंध आहे. कारण भिमेंट कांक्रिट लोखंडास फार चिकटून वसतें व त्याचा लोखंडावर अनिष्ट परिणाम न होतां उलट तें त्यावर गंज चढूं देत नाहीं. या दोन्ही पदार्थांचे गुण परस्परांस पोषक होऊन त्यामुळें मोठीच कार्यसिद्धि होते. लोखंड किंवा पोलाद याच्या अंगीं जशी ताण सहन करण्याची शक्ति फारच दांडगी आहे, तसेंच तें कांक्रिटच्या मानानें फार महागहि आहे. म्हणून त्याच्या शक्तीचा पूर्ण फायदा घेण्याकरितां इमारतीच्या कोणत्याहि अवयवांत ज्या भागावर ताण पडतो त्या भागांचे पुरेसे लोखंड वापरण्यानें काटकसर होऊन कार्यभाग होतो. अन्यत्र वापरून त्याचा फायदा मिळत नाहीं व तें फुकट जातें. तुळईच्या जातीच्या अवयवांत—मग तां तुळई, कडी, पाटणी, किंवा छावणी, कांहींहि असो—त्याच्यावर ओझे पडलें म्हणजे तो वांकतो व ज्या बाजूनें ओझे पडतें त्या बाजूच्या त्वचे-शेजारीं सर्वांत अधिक दाब पडून तो एका ठराविक रेषेपर्यंत उत्तरोत्तर कमी होऊन ह्या रेषेच्या पुढें तुळईच्या जातीच्या अवयवांत दाबाच्या उलट म्हणजे ताण सुरू होतो व तोहि उत्तरोत्तर वाढत जाऊन अंतिम पृष्ठभागा-शेजारीं सर्वांत अधिक असतो. या रेषेस अविकृत आंस (Neutral axis) म्हणतात. याकरितां सर्व ताण सोसण्याचें कार्य लोखंडावर टाकावयाचें असल्यास ज्या ठिकाणीं अधिकांत अधिक ताण पडतो म्हणजे तुळईच्या ज्या पृष्ठभागावर भार येतो त्याच्या विरुद्ध पृष्ठभागाशेजारीं तें लोखंड ठेविलें पाहिजे. परंतु तें अगदीं बाहेर ठेविलें तर गंजून जाईल म्हणून पृष्ठभागाच्या आंत सुमारे पाऊण ते एक इंचावर ठेवण्याची वहिवाट आहे. बहुतेक सर्व तुळयांच्या वरच्या भागांत दाब व तळांत ताण असतो; म्हणून तळांतच लोखंड वापरावें लागतें. परंतु तुळयांच्या कांहीं भागांत याच्या उलट प्रकार असतो. उदाहरणार्थ, दोहोंपेक्षां अधिक खांबांवर एक सलग तुळई किंवा लग असली तर शेवटच्या दोन बाजूंच्या दोन खेरीज करून बाकीच्या खांबांच्या वरील लगींच्या भागांत खालीं दाब व वर ताण असतो. म्हणजे उलट असतें. याचें कारण सदर लगींस खांब खालून रेटत असल्यामुळें तेवढ्या भागांत ही उलटी तुळई होते. म्हणून लगींच्या या भागांत मुख्यतः वर लोखंड पाहिजे. खालींहि थोडेंसें घालतात. परंतु तें फार थोडें असतें. त्याचप्रमाणें कांहीं कांहीं तुळयांचें एक टोंक भित्तीत दाबून ठेवलेलें असून

दुसरें अंतराळीं असतें. (उदाहरणार्थ, ग्यालरी किंवा सज्ज्याच्या तुळ्या वगैरे) अशा तुळ्यांवर वरून बोजा पडला म्हणजे खालच्या भागांवर दाब पडतो व वरच्या भागांवर ताण येतो. म्हणून अशा तुळ्यांच्या ठिकाणीं लोखंड घालावयाचें तें वरील पृष्ठभागाशेजारीं घातलें पाहिजे. कोणत्या भागांत ताण व कोणत्यांत दाब येईल हें स्थापत्यशास्त्राची थोडीबहुत माहिती असल्याशिवाय समजणें शक्य नाहीं. म्हणून लोखंडी शिगा किती प्रमाणांत व कोठें कशा वांकवून बसवाव्या ही माहिती तज्ज्ञांच्या सल्ल्यानें मिळवावी.

सिमेंट

सलोह कांक्रिटांत वापरावयाचें सिमेंट, सिमेंट असोसिएशननें मान्य केलेल्या शिक्ष्याचें (छापाचें) असावें, व तें ताजें असल्याबद्दल पूर्ण खात्री करून घ्यावी. साच्या कांक्रिटांत ही गोष्ट एवढी महत्त्वाची नाहीं. परंतु सलोह कांक्रिटांत अगदीं ताजें सिमेंट वापरण्याबद्दल फार सावधगिरी ठेविली पाहिजे.

खडी

सलोह कांक्रिटांत वापरावयाची खडी फार मोठी असूं नये. अधिकांत अधिक पाऊण इंच जाडीपेक्षां मोठे खडे असूं नयेत व त्यांत बारीक कच किंवा बारीक मोठी वाळू मिसळलेली असावी. जाड खडीचें कांक्रिट लोहाच्या शिगांस चांगलें पकडून धरत नाहीं.

लोह

नाना तऱ्हेचे प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं असें ठरविलें आहे कीं, फार कडक पोलादहि सलोह कांक्रिटाच्या कामीं चांगलें नाहीं. ज्या शिगा कांक्रिटांत वापरावयाच्या त्यांची परीक्षा प्रयोगावरून करणें सामान्य माणसास कठिण आहे. कारण प्रयोगाचीं साधनें फार खर्चाचीं असतात. सामान्यतः जी शींग पाऊण इंच किंवा कमी जाडीची असून तिच्या दुप्पट जाडीच्या शिंगेभोंवतीं एक वेढा देऊन ' x ' सारखी गुंडाळली असतां तडकत नाहीं, ती शींग वापरण्यास हरकत नाहीं. पाऊण इंचापेक्षां अधिक जाडीची शींग असेल तर ती तिच्या तिप्पट जाडीच्या गजामोंवतीं गुंडाळावी व त्या वेळीं ती तडकूं नये.

बहुधा गोल शिगाच वापरतात. क्वचित् चौरसहि वापरतात. तथापि गोल शिगाच चांगल्या. याचें कारण कांक्रिटार्शी संबंध येणारा पृष्ठभाग गोल शिगांमुळेच

सर्वांत अधिक मिळतो. चपट्या पट्ट्या तर कांहीं कामाच्या नाहींत, असें अनेक प्रयोगांतीं ठरविलें आहे. चपट्या पट्ट्या घातलेल्या कांक्रिटावर फार ताण पडला म्हणजे त्यांना चिकटलेलें कांक्रिट निसटून पट्ट्या लवकर सुट्या होतात.

दुसरी एक महत्त्वाची गोष्ट प्रयोगांनीं सिद्ध झाली आहे ती ही कीं, अधिक जाडीच्या थोड्या शिगा वापरण्यापेक्षां त्याच क्षेत्राच्या पातळ परंतु संख्येनें अधिक शिगा वापरल्यानें अधिक फायदा होतो. ही गोष्ट विचारासहि पटण्याजोगी आहे. कारण सलोह कांक्रिटाची मजबुती कांक्रिटाशीं संबद्ध झालेल्या लोहाच्या पृष्ठभागाच्या क्षेत्रावर अवलंबून आहे. याकरितां जितक्या अधिक शिगा असतील तितकें त्यांच्या पृष्ठभागाचें क्षेत्र अधिक असतें. ही गोष्ट खाली दिलेल्या उदाहरणांवरून अधिक स्पष्ट होईल.

(१) पाऊण इंची ४ शिगांच्या छेदांचें क्षेत्रफल १७६७२ चौ. इंच होतें व त्यांचा घेर (परिघ) ९४२४८ इंच लांब होतो.

(२) $\frac{3}{4}$ इंची १६ शिगांच्या छेदांचें क्षेत्रफल १७६६४ चौ. इंच म्हणजे जवळ जवळ वरच्या इतकेंच होतें. परंतु त्यांचा परिघ १८०८४९६ म्हणजे बरोबर दुप्पट होतो. अर्थात् दुसऱ्या प्रकारांत कांक्रिटास पहिल्याच्या दुप्पट पकड मिळते.

लोह वापरावयाचें तें थोडेंसुद्धां तांबेरलेलें असूं नये. कोणी कोणी तांबेरलेलें लोह चांगलें असें म्हणतात. त्याचें कारण, त्याचा पृष्ठभाग खरबरीत असतो, म्हणून त्यास कांक्रिट चांगलें चिकटतें, असें त्यांचें म्हणणें आहे. परंतु ही चूक आहे. कारण लोहास जो वर गंज चढतो त्याचे अत्यंत पातळ पापुत्रे असतात. ते कांक्रिटास चिकटले म्हणजे लोह चिकटलें असें नाहीं. शिवाय गंज चढलेलें लोह वापरण्यास एकदां परवानगी दिली तर पाहिजे तितका गंज चढलेलें लोहहि अनभिज्ञ लोकांकडून वापरलें जाण्याचा संभव आहे. तसें झाल्यास त्यांत फार धोका आहे.

कोणत्या ठिकाणीं किती जोर येईल व तो सहन करण्यास त्या भागांत किती चौरस क्षेत्राचें लोह किंवा कांक्रिट वापरलें पाहिजे हें ठरविण्यास लोहाच्या व कांक्रिटच्या दर चौरस इंचानें खाली लिहिल्याप्रमाणें जोर सहन केला पाहिजे असें शास्त्रज्ञांनीं ठरविलें आहे.

जोर ताणाच्या स्वरूपाचा असेल	तर लोहाच्या प्रत्येक चौ.इंचास	१६००० पौंड.
„ दाबाच्या	„ „ „ कांक्रिटाच्या	६०० „
„ कातराच्या	„ „ „ „ „	६० „
„ „ „	„ „ „ लोहाच्या	१२००० „
„ ताणाच्या	„ „ „ कांक्रिटाच्या	० „

शेवटच्या ओळीचा अर्थ असा की, कांक्रिट यत्किंचित् ताण सहन करण्यास असमर्थ आहे असें गृहीत धरतात व स्थापत्यरचनेत त्यावर कोठेंहि ताण येऊं देत नार्हतात.

वरील प्रेरणें (Force per sq. inch) सर्वमान्य झालेली आहेत. कांक्रिट व लोह, वरील प्रमाणाच्या चौपट अंतिम जोर सहन करूं शकतात, असें अनेक प्रयोगांतीं आढळून आले आहे. तरी चूकभूल झाल्यास धोका प्राप्त होऊं नये म्हणून अधिकांत अधिक वर लिहिलेलीं प्रमाणें व्यवहारोपयोगी म्हणून ठरविली आहेत.

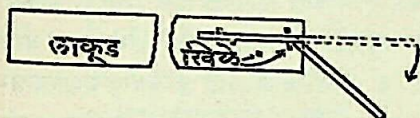
शिगा वांकविणें व सांगाडा करणें

सलोह कांक्रिटांत बसविण्याच्या शिगा कोठें वांकवाच्या यावद्दल पुढें छावण्या, तुळ्या, पिलर, पाटणी, जिने वगैरेंचें वर्णन करितांना त्या त्या ठिकाणीं विवेचन केलें आहे. शिगांचीं टोके नेहमीं वांकवून त्यांस आंकडीसारखा आकार आणतात, याचें कारण सलोह कांक्रिटाची सर्व मजबुती सिमेंट कांक्रिट व लोह यांच्या सहकार्यावर अवलंबून असते. कांक्रिट किंवा लोह एकमेकांपासून अलग झालीं कीं, सलोह कांक्रिटापासून बनविलेल्या त्या अवयवाचा भंग झालाच म्हणून समजावें. शिगांच्या टोकांस आंकडीसारखा आकार दिल्यानें कांक्रिटास पकडून धरण्यास त्यास अधिक अवसर मिळतो.

तुळई, पाटणी, किंवा सलोह कांक्रिटाच्या कोणत्याहि प्रकारांत कांहीं ठिकाणीं तळांत ताण तर कांहीं भागांत माथ्याजवळ ताण येतो असें पूर्वीं सांगितलेंच आहे. म्हणून अर्थातच शीग अशी वांकविली पाहिजे कीं, छावणी किंवा पाटणीच्या जाडीप्रमाणें, जेथें तळांत ताण येतो त्या भागांत तळापासून एक इंचावर राहून नंतर तिरपा बांक घेऊन पुढें ज्या ठिकाणीं माथ्यावर ताण येतो तेथें तीच शीग माथ्याच्या खालीं सुमारे पाऊण ते एक इंचावर आली पाहिजे.

यावरून असें दिसून येईल कीं, अशा ठिकाणीं सांगाड्याची उंची पाटणीच्या किंवा छावणीच्या जाडीपेक्षां दीड ते दोन इंचांनीं कमी असली पाहिजे.

शिगा पाहिजे त्या ठिकाणीं वांकविण्यास विशिष्ट योजनेचीं यंत्रे मिळतात.



आकृति नं. १०१

परंतु सामान्य घरांत सलोह कांक्रिटचें काम फार थोडें असतें म्हणून तेवढ्यापुरत्या खालीं लिहिलेल्या अगदीं सोप्या युक्तीनें शिगा सहज वांकवितां येतात:—

एक सहा सात फूट लांब व ४।५ इंच रुंद व तितक्याच जाडीचें लांकूड घ्यावें व त्याच्या एका टोंकाजवळ सुमारे पांच इंच लांबीचे दोन चपटे खिळे सुमारे इंच सव्वा इंच वर ठेवून असे ठोकावे कीं, त्यांमध्ये सुमारे पाऊण इंच अंतर राहील (आ. १०१ पहा).

त्यांच्या पाठीमागे सुमारे तीन चार इंचांवर येथेहि तसेच आणखी दोन खिळे ठोकावे. या दोन्ही खिळ्यांच्या बेचक्यांत शीग आडवी ठेवून आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें एका बाजूस ओढली असतां पाहिजे तशी अनायासें वांकवितां येते. ज्या ठिकाणीं वांक द्यावयाचा त्या ठिकाणीं शिगेवर खड्डनें खूण करून घ्यावी. जरूरीप्रमाणें आणखी १।२ खिळे ठोकावे. थोड्याशा अनुभवानें हुषारशा मजुरासहि हें काम करितां येतें. अगोदर टोंकांस आंकडा काढून घ्यावा. कारण तसें करतांना संवंध शीग बरीच लांबवर फिरवावी लागते व अगोदर इतर ठिकाणीं वांकलेली असेल तर ती फिरवितांना अडचण पडते. एकादे वेळीं एका टोंकास शेवटीं आंकडा काढणें सोईचें होतें, कारण किती लांबीचा गज लागेल याची प्रथम कल्पना येत नाहीं. म्हणून अशा वेळीं शीग पाहिजे तशी वांकविल्यानंतर तोडून एका अर्धा पाऊण इंची लोखंडी नळीच्या तुकड्यांत तिचें टोंक पाहिजे तितकें आंत घालून खिळ्यांची अट लावून तेवढेंच टोंक नळीच्या साह्यानें फिरवून त्यास आंकडा सहज काढतां येतो.

लांब लांकडांत खिळे ठोकण्यापेक्षां एकाद्या लांकडाच्या मोठ्या ओढ्यांत ठोकले, किंवा सिमेंट कांक्रिटचा एक ठोकळा बनवून तो ओततांनाच त्यांत बोल्ट किंवा खिळे उभे बसविले तरी चालतें.

कित्येक वेळां पाहिजे तितक्या लांबांच्या शिगा मिळत नाहींत. तेव्हां लोहाराकडून त्या जडवून घेऊन लांबविण्यापेक्षां एकमेकींवर त्यांचीं टाँकें एकेक फूट चढवून म्हणजे त्यांचा एक फूट लांबाचा जोड करून तो दोन ठिकाणीं तारेनें आवळून बांधून शिगा लांबवाव्या. ताणाच्या ठिकाणीं दोन शिगांचे आंकडे एकांत एक गुंतवून जोड केला तरी चालतो. परंतु दाब येतो तेथें हा जोडें चालत नाहीं. बरोबर कोठें ताण येतो व कोठें दाब येतो हें स्थापत्यशास्त्राची माहिती नसणाऱ्यांस समजणें कठिण आहे. म्हणून वर जो जोड सांगितला तो विनधोक करावा. तो ताणास व त्याप्रमाणें दाबासहि चालतो.

अशा रीतीनें बांधवून तयार केलेल्या शिगांवर $\frac{1}{4}$ इंच जाडीचे लोखंडी बंद (Binders) सुमारे एक एक फुटावर त्यांच्याशीं काटकोनांत ठेवून प्रत्येक सांध्यावर तारेनें आवळून बांधून सांगाडा करावा.

सिमेंट कांक्रोट ओतण्यापूर्वी तळांतून जितक्या उंचीवर सांगाडा ठेवावयाचा तितक्या जाडीचे खडे जागजागीं ठेवून त्यांवर सांगाडा ठेवावा व कांक्रोट एका बाजूनें ओतावें. कांक्रोट ओततांना किंवा धुमसतांना हे खडे न हलण्याबद्दल काळजी घ्यावी.

फर्मे (Forms)

सलोह-कांक्रिटाच्या कामांत फर्मे ही फार महत्त्वाची बाब आहे. आजपर्यंत सलोह कांक्रिटाचें काम जर कोठें भंग पावल्याचें ऐकिवांत असेल तर तें फर्म्यांत कांक्रोट ओततांनाच होय. याकरितां योग्य रीतीनें फर्मे करण्याकडे जितकें लक्ष द्यावें तितकें थोडें आहे. फर्मे चांगले होण्यास खालील गोष्टी साधल्या पाहिजेतः—

(१) ते वजनानें दवूं किंवा वाकूं नयेत.

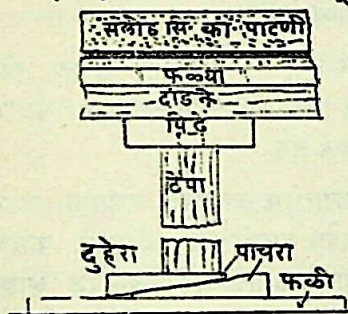
(२) ते जागचे थोडे सुद्धां ढळूं किंवा सरकूं नयेत.

(३) ते खोलण्यास सोपे जावेत. खोलतांना सलोह कांक्रिटाच्या कामास बिलकूल अचका बसूं नये.

(४) ते अशा पदार्थाचे असावे कीं, पाण्याच्या संसर्गानें तो पदार्थ आकुंचन किंवा प्रसरण पावूं नये किंवा वाकूं नये. त्यांत पाणांहि मुहूं नये.

(१) पहिली गोष्ट साधण्यास त्यांच्या खालच्या फळ्या १ इंच जाडीच्या असतील तर त्यांच्या खाली दोन अडीच फुटांच्या अंतरावर दांडकीं ठोकून दांडक्यांखालून ठेप्यांचा आधार द्यावा लागतो. दीड इंची असतील तर दर तीन फुटांवर व दोन इंची फळ्यांस ४ ते ५ फूट अंतरावर दांडकीं व ठेपे चालतात.

(२) फर्मे जाग्यावरचे विलकूल ढळं नयेत, अशा सार्थी त्यांच्या खाली



आकृति नं. १०२

जे ठेपे किंवा तीर द्यावयाचे त्यांच्या बुडाच्या खाली सपाट फळी किंवा लादी ठेवावी (आकृति १०२ पहा) व माथ्याजवळ पिठें करून त्यांत भोंक पाडून त्यांत ठेपे बसवावे व पिठें फळीच्या खालच्या दांडक्यांस खिळ्यांनी बसवावें. इतकें करूनहि माणसाचा किंवा कशाचाहि घक्का लागून ठेपे सरकूं नयेत म्हणून जाग-

बार्गी एका ठेप्याच्या तळापासून दुसऱ्याच्या माथ्याजोरी लांकडी रिपा तारेच्या चुकांनी ठोकून बसवाव्या. पुष्कळ वेळां वर कांक्रिटचा भार पडल्यावर ठेप्याच्या खालची माती भुसभुशीत असेल तर ठेप्यांचीं बुडें मार्तात एकेक दीडदीड इंच घुसतात. त्यामुळें वरील फळीचा आधार सुटतो व ती त्या ठिकाणीं दबते. म्हणून ठेप्यांच्या खाली फळी किंवा लादीसारखें कांहींतरी ठेवलें पाहिजे.

(३) फर्मे खोलण्यास सोपें जावें याकरितां ठेप्यांचीं बुडें फळीवर किंवा लादीवर प्रत्यक्षपणें न ठेवतां त्यांच्या खाली दुहेरी लांकडी पाचरा बसवाव्या. ह्या पाचरा दोहों बाजूंनी आंत ठोकल्या म्हणजे ठेपे दाट्यांत बसतात, व बाहेर ठोकल्या म्हणजे एकदम सुटे होतात. याशिवाय छावणी किंवा तुळ्यांच्या बाजूच्या फळ्या तारचुकांनी बसवाव्या व त्या पक्क्या होऊन सहज काढतां येतील अशा रीतीनें बसवाव्या. कित्येक वेळां कांक्रिट फर्मास चिकटून बसतें. विशेषकरून फर्मे लोखंडी पऱ्याचे असले म्हणजे असें होण्याचा विशेष संभव असतो. त्यास उपाय म्हणजे (१) फर्मास आंतून कूड ऑईलचा बोळा पुसावा, (२) फर्माच्या आंत कागद

अंधरावे, (३) फर्मे दाट शेणखळ्यानें आंतील बाजूनें सारवावे. शेवटचा उपाय फार सोपा आहे.

(४) फर्मे कोणत्या लांकडाचे चांगले याबद्दल 'सिमेंट कांकीट' या भागांत पान २९६ वर विवेचन केलें आहे. अल्प मोल, मजबुती, जलभेद्यता या सर्व दृष्टींनीं डील बुडचे तक्ते या कार्मी फार उपयुक्त आहेत. महाराष्ट्रांतील लांकडांत या कार्मी किदळाच्या लांकडांचा चांगला उपयोग होईल.

फर्मे जाग्यावर ठोकून बसविल्यावर त्यांच्या तळांत किंवा बाजूला कोठें लहान लहान भोर्के किंवा फटी राहिल्या तर त्या चिखलानें बुजवून घ्याव्या. आंतील पृष्ठभागाच्यावर मात्र चिखल येऊं देऊं नये.

फर्मे जाग्यावर ठोकून झाल्यावर एकवार काळजीपूर्वक तपासून पाहून तुळ्या असतील तर त्यांची रुंदी व जाडी सर्वत्र सारखी आहे कीं नाहीं, पाहिजे त्या ठिकाणीं चप येण्याकरितां कोपऱ्यांत त्या आकाराचे तुकडे बसविले आहेत कीं नाहीं, पाहिजे तेवढा उपेट (Camber) देण्याकरितां तजवीज केली आहे कीं नाहीं, फर्म्याच्या आंतील पृष्ठभाग एका सपाटीत आहे कीं चढउतार झाला आहे, सर्व भाग एका पाणसळीत आहे किंवा नाहीं, ह्या सर्व गोष्टी काळजीपूर्वक तपासून पहाव्या. या वेळीं हें हुकलें कीं कायमचीच चूक झाली असें समजावें.

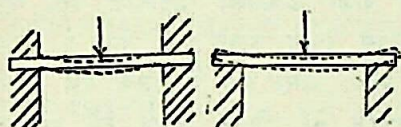
सलोह कांक्रिटाचे इमारतींत उपयोग

(१) छावणी

खिडक्या, दरवाजांवरील छावणीबद्दल पूर्वी पान १८१ वर बरेंच विस्तृत विवेचन केलें आहे. तथापि विशिष्ट ठिकाणीं विशिष्ट प्रकारानेंच शिगा कां वांकवितात ह्याबद्दल येथें थोडी माहिती दिल्यास ती अस्थानीं होणार नाहीं.

दरवाजे किंवा खिडक्या यांवर जी छावणी असते, ती एक प्रकारची तुळईच असते मात्र तिचा गाळा (Span) लहान असतो. ही तुळई दोहों बाजूस भिंतीवर टेकते व तिच्या माथ्यावर भिंतीचाबोजा पडतो. या बोजामुळे तिची खालीं वांकण्याची प्रवृत्ति असल्यामुळे अविकृत आंसा (Neutral axis) पासून वरच्या भागांत दाब असतो व खालच्या भागांत ताण येतो. ताण सोसण्याकरितां तळांत लोखंडाच्या शिगा घालणें जरूर आहे. त्याप्रमाणें तळांतून सुमारे एक इंचावर अशा शिगा

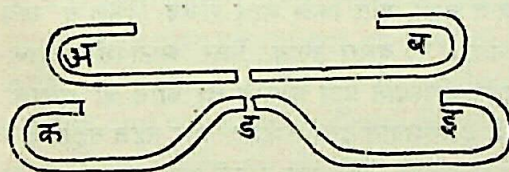
आडव्या घातल्या पाहिजेत. परंतु, नेहमीं असें घडतें कीं, या छावणीचीं दोन्ही टोके अगदीं सुटीं अशीं असत नाहींत. तर त्यांवर बरील भिंतीचा कांहीं दाब पडतो. जर तीं अगदीं खुलीं असतीं तर छावणी वांकल्यावर दोन्ही टोके थोडीशीं आपोआप वर उचललीं गेलीं असतीं. परंतु त्यांच्यावर जो भिंतीचा दाब पडतो त्यामुळे त्यांस उचललीं जाण्यास मुळींच सवड नसते. ह्या दाबाचा परिणाम तुळईच्या वांकण्यावर कसा होतो हें सोबतच्या आकृतींत दाख-



आकृति नं. १०४ आकृति नं. १०३

तुळईला मधल्या बांकाशिवाय भिंतींशेजारीं दोहों बाजूंसहि आणखी बांक येतो. आ. १०४ पहा. परंतु तो उलटा असतो म्हणजे या दोन बांकांच्या ठिकाणीं तुळईच्या वरच्या भागांत ताण व खालच्या भागांत दाब येतो. एकाद्या वेळीं वरचा ताण कांक्रीटाच्या शक्तीच्या बाहेर गेला तर तेथें भेग पडून छावणी किंवा तुळई मोडेल. याकरितां ताण सोसण्यास तेथेंहि थोडेंसें लोखंड यावें म्हणून वर सांगितलेल्या शिगा खालीं तळांतच न ठेवतां त्या टोंकाशेजारीं बांकवून आकृति १०५ त दाख-

आकृति नं. १०५



आकृति नं. १०६

असते तेथें तेथें अशी तजवीज करावी लागते. कोणी कोणी आकृति नं. १०६ मध्ये ड येथें दाखविल्याप्रमाणें एक सोडून दुसरी शींग मध्यभागींहि बांकवून माथ्या-शेजारीं तिचा कांहीं भाग येईल असें करितात. परंतु छावणीसारख्या साध्या तुळईत तसें करण्याची जरूरी नाहीं.

विलें आहे. तुळईचीं टोके सुटीं अस-
तील तर तीं उचललीं जाऊन आकृति
नं. १०३ त दाखविल्याप्रमाणें मध्ये
एकच बांक आला असता. परंतु,
टोंकांवरील भिंतीच्या दाबामुळे
दोहों बाजूंसहि आणखी बांक येतो.
याप्रमाणें छावणीतच
नव्हे तर, पाटणी, तुळई
वगैरे ठिकाणीं जेथें जेथें
टोंकांवर वरून दाब येऊन
त्यांच्या हालचालीस प्रति-
बंध होण्याजोगी परिस्थिति

स्तंभ (Pillar)

पिलरवर जो जोर येतो तो बहुधा दाबाच्या स्वरूपाचा असतो. परंतु कित्येक वेळां वरून दाब येतो तो पिलरच्या गर्भात किंवा मध्यभागी न येतां थोडासा बाजूला येतो, निदान तसा येण्याचा संभव असतो म्हणून सलोह कांक्रिटाचे पिलर फार काळजीपूर्वक केले पाहिजेत. खरें पाहूं गेलें असतां वीटचुन्याचे पिलर बांधून त्यांवर इमारतीचा बराच बोजा टाकलेला पाहण्यांत येतो. मग सिमेंट-कांक्रिटाच्या खांबावर तो टाकल्यास त्यांत वावर्गे काय आहे ? त्यास आणखी लोहाची जोड देण्याचें कारण काय, असा प्रश्न साहाजिक येणें शक्य आहे. परंतु ही गोष्ट लक्षांत ठेवली पाहिजे कीं, विटेचे पिलर खरे मजबूत होण्यास विटा उत्तम पाहिजेत व पिलरचा आकारहि बराच मोठा धरला पाहिजे. त्यामुळे ते फार बोजड दिसतात. सिमेंट कांक्रिटच्या पिलरांस, तेवढा बोजा सहन करण्यास लोहाची जोड न देतां हि ते बरेच लहान बांधले तरी चालतील. परंतु हें सर्व केव्हां ? जेव्हां वरील बोजाचा गुरुत्वमध्यबिंदु व स्तंभाच्या आडव्या छेदाचा मध्यबिंदु हे एका रेषेत असतील तेव्हां. असें नेहमीं घडेलच याची कोणासहि ग्वाही देतां येत नाहीं. त्याकरितां खालील दोहोंपैकीं एका उपायाची योजना करणें जरूर असतें. (१) विटेच्या पिलरसारखा कांक्रिटाचा पिलर जाड बांधणें. यामुळे कदाचित् वर लिहिलेल्या दोन रेषा एकत्र मिळाल्या नाहींत व त्यांमध्ये कांहीं अंतर राहिलें तरी स्तंभाचा छेद बराच मोठा असल्यानें त्यास योग्य रीतीनें तोलून धरणें फारसें कठिण जात नाहीं. यांत पिलर मात्र बोजड दिसेल व खर्च अधिक येईल. त्यास उपाय नाहीं. (२) दुसरा उपाय, पिलर आटोपशीर लहान-साच बांधून वर लिहिल्याप्रमाणें परिस्थिति प्राप्त झालीच तर त्यास जी लोहाची जोड दिलेली असते तिच्यामुळे दाबाशिवाय इतर तऱ्हेचा जोर सहज सहन केले जातात. अनेक प्रयोग करून शास्त्रज्ञांनीं असें तत्त्व काढलें आहे कीं, लोहाच्या शिगा स्तंभांत बाहेरील बाजूस ठेवण्याची जी बाहिवाट आहे, त्यापेक्षां त्या केंद्र व परिघ यांच्या दरम्यान ठेविल्यास लोहाचा जास्त उपयोग होऊन अधिक मजबुती येते. तसें केल्यास एवढ्या जाडीच्या पिलरचीहि जरूरी पडणार नाहीं. परंतु असें मात्र होईल कीं, छेदाचें क्षेत्र फार लहान झाल्यामुळे सर्वच भार लोहावर पडेल. म्हणून लोहाच्या शिगा सध्यां ठेवतात त्याप्रमाणें बाहेर ठेवणेंच सोईचें आहे.

स्तंभ फुटेपर्यंत त्याच्यावर भार वाढविण्याचे जे अनेक प्रयोग पाश्चात्य स्थपतीं (Engineers) नीं केले आहेत त्यावरून असें आढळून आलें आहे कीं, मोडण्याच्या वेतांत येण्याच्या वेळेस स्तंभांतील लोह कांक्र्रीटापासून सुटें होऊन बाहेरच्या बाजूस वाकतें. शिंगांचा सांगाडा वाकतांना पसरडा होतो. तो तसा होऊं नये म्हणूनच त्याच्या भोंवतीं लोहाच्या तारा किंवा पट्ट्या जखडून बांधतात. या एकमेकांपासून किती अंतरावर बांधाव्या याचें प्रमाण असें आहे कीं, त्यांचें अंतर केव्हांहि स्तंभाच्या व्यासाच्या चतुर्थीशापेक्षां अधिक असूं नये. ह्या तारा बांधण्याच्या दोन तऱ्हे आहेत. (१) पहिलींत ठराविक अंतरावर त्यांच्या तुकड्यांचें एकेक वेष्टण तारेनें बांधतात. असें बांधल्यास त्यांचीं सुटीं टोकें आ. १०८ त (पृष्ठ ३११) दाखविल्याप्रमाणें आंतील बाजूस यावीं. (२) दुसरींत तार मध्यें न तोडतां स्कूच्या आख्याप्रमाणें गुंडाळत वर जावयाचें. तारेची जाडी $\frac{1}{4}$ इंच तरी असावी. तारेच्या ऐवजीं कोठें कोठें लोखंडी पातळ पट्ट्या अर्धा ते पाऊण इंच रुंदीच्या वापरण्याचीहि वद्दिवाट आहे.

स्तंभाचा आकार चौकोनी किंवा गोल ठेवितात. चौकोनी आकार केल्यास त्याच्या चारी शिरांच्या ठिकाणीं चप (Champher) यावी म्हणून खोऱ्यांत कोपऱ्यांत एक त्रिकोनी पट्टी खिळ्यांनीं वसवितात. चौकोनी स्तंभापेक्षां गोल स्तंभच फर्म्याच्या दृष्टीनें सोयीचा आहे व तो शोभेसहि चांगला दिसतो. त्याकरितां एक लोखंडी सपाट पत्रा योग्य त्या रुंदीचा घेऊन त्याच्या आंतील पृष्ठभागास कूड ओईल किंवा दुसरें कसलेंहि तेल वोळयानें लावावें, व त्याची सुरळी करून एकेक फुटावर त्याच्या दोन्ही कडा जुळवून तारेनें बांधतां येतील अशा तऱ्हेनें त्यास भोंकें पाडावीं. पन्थास पोचें बिलकूल नसावीं. नंतर खांबाची जागा नक्की ठरवून त्या ठिकाणीं शिंगांचा सांगाडा बाहेर तारा आवळून तयार केलेला जागेवर नीट ओळव्यांत ठेवावा. व तो पोटांत घेऊन तेल लावून तयार केलेल्या पन्थाची सुरळी त्याच्या भोंवतीं बरोबर ओळव्यांत उभी करावी. ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. ही सुरळी अशीच शेवटपर्यंत ओळव्यांत रहावी म्हणून आसपासच्या लांकडांचा किंवा मुद्दाम वासे रोवून त्यांचा आधार द्यावा किंवा त्यास दोन्या ताणून बांधाव्या. पन्थाच्या तळांतून सिमेंट वाडून जाऊं नये म्हणून बाहेरच्या बाजूनें चिखल थापावा. बराच अधिक चिखल थापल्यास पन्थाची सुरळी ओळव्यांत राहण्यास त्याची मदत होते. नंतर कांक्र्रीटाचें मिश्रण तयार करून वरून

तानचें थोडथोडे ओतावें. मिश्रण थोडें पातळ असणें चांगलें. कारण, धुमसग्याची क्रिया पण्याच्या आंत होत असलेली डोळ्यांस दिसत नाही; म्हणून तें पातळ न केल्यास पोकळी राहण्याचा संभव असतो. स्तंभाकरितां तयार केलेल्या मिश्रणांत सिमेंटचें प्रमाण थोडें अधिक असावें. याबद्दल पूर्वी कांक्रीट या भागांत लिहिलेंच आहे. खडीचा आकारहि बेताचाच म्हणजे मोठ्यांत मोठा खडा १ इंचापेक्षां अधिक असूं नये. कांक्रीट ओतत असतांना एका मनुष्यानें स्तंभाच्या माथ्याच्या उंचीचा पहाड बांधून त्यावर बसावें व एका लांब बांबूच्या काठीनें सर्व बाजूंस धुमसावें. बांबू कांक्रीटाच्यावर फार उचळूं नये; कारण तसें केल्यास प्रत्येक वेळीं त्यास चिकटलेली हवा आंत शिरून कोंडली जाईल. कांक्रीट थोडें पातळ केलें असल्यास तें ठेंबून बसविण्याकरितां धुमस ठोकावयाचा नसून वरून उंचा-वरून कांक्रीट ओतल्यामुळें खालीं जी हवा कोंडली असेल तिला वर जाण्यास वाट करून देण्याकरितांच ठोकावयाचें आहे हें लक्षांत ठेवावें. सर्व कांक्रीट भरून झाल्यावर ओळंशा लावून एकदां तपासून पहावें. व धुमसतांना किंवा कांक्रीट ओततांना सुरळीं हलली असेल तर ती पुन्हा बरोबर करून घ्यावी. हें काम एकदां कांक्रीट आवळल्यावर होणें शक्य नाही. तिसऱ्या दिवशीं पत्रा काढल्यावर ४।८ दिवस एक ओलें तरट गुंडाळून ठेवून त्यावर वरचेवर पाणी मारावें. नंतर गिलावा करितांना खालीं जाड व वर कमी कमी करित स्तंभास थोडासा निमुळता आकार द्यावा. वरच्या टोकांत व खालच्या बुडांत अर्ध्या इंचाचा फरक ठेविला तरी पुष्कळ होतो.

सोप्यावरील स्तंभामध्यें कठडा बसविण्याकरितां किंवा माथ्याशेजारों पक्या व्हेनिसियन शडपा बसविण्याकरितां स्तंभांत खांचे किंवा भोंकें ठेवावयाचीं असतील तर त्या आकाराचीं लांकडे किंवा खुंट्या तेल लावून कांक्रीट भरण्यापूर्वीं अगोदरच अडकवून ठेवाव्या व कांक्रीट आवळल्यानंतर काढून टाकाव्या.

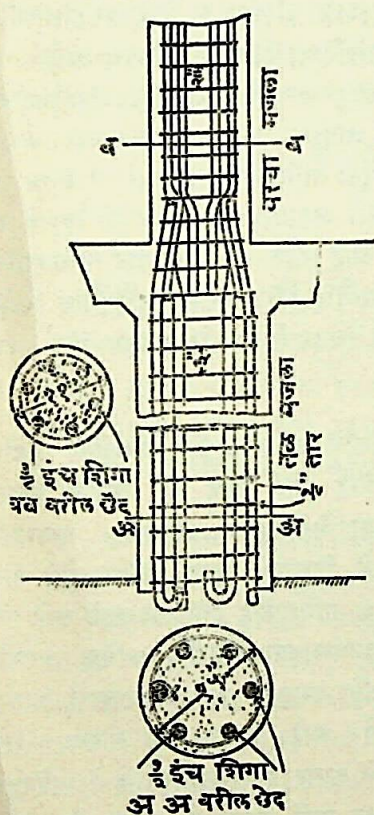
स्तंभांत शिगांच्या सांगाड्याभोवतीं १ ते १॥ इंच जाडीचें कांक्रीट कर्मांत कमी असावें. फार लहान कामाकरितां $\frac{3}{4}$ इंचाच्या शिगा चालतील. तथापि सामान्यतः $\frac{1}{2}$ इंचापेक्षां बारीक शिगा वापरूं नयेत. जास्त मजबुती पाहिजे म्हणून शिगा अधिक वापरूं नयेत, तर कांक्रीटाच्या मिश्रणांत सिमेंटचें प्रमाण अधिक ठेवावें. आकृति नं. १०७ ते १०९ मध्ये दोन मजली इमारतीचा पिलर कसा

रचतात तें दाखविलें आहे. आंत शिगा कोठें व किती घातल्या आहेत तें आकृति नं. १०८ व १०९ वरून दिसून येईल.

सांगाड्याच्या समोवार ज्या तारा गुंडाळवयाच्या त्या हळू नयेत म्हणून उभ्या शिगेस वारीक तारेने बांधाव्या. दोन वेष्टणांमधील अंतर स्तंभांच्या व्यासाच्या चतुर्थांशापेक्षा अधिक असू नये. उदाहरणार्थ, स्तंभांची जाडी १२ इंच असेल तर तीन तीन इंचांवर तारेचे वेष्टण असावे.

स्तंभांची उंची फार म्हणजे २।३ मजल्यांपर्यंत न्यावयाची असेल तर,

- आकृति नं. १०७



क्रमाक्रमाने त्याची जाडी व शिगांची संख्याहि कमी होईलच. प्रत्येक मजल्या-जवळ आकृति नं. १०७ मध्य दाखविल्या-प्रमाणे सांगाड्यातील शिगांस बांक देऊन त्यांची टोके बांकवारी व खालच्या व वरच्या शिगांची घाटणीच्या तळापासून वर निदान स्तंभांच्या जाडीइतक्या लांबाची गलजोड करावी.

स्तंभांची उंची त्याच्या जाडीच्या १५ पर्तीपेक्षा अधिक असू नये. आकृति नं. १०७ मध्ये खालच्या मजल्याचा एक १५ इंच व्यासाचा गोल स्तंभ दाखविला आहे. त्यांत खाली ३ इंचा ६ शिगा घालून त्या खालच्या मजल्याच्या माथ्या-पर्यंत तीन तीन इंचांवर ३ इंच तारेने जखडून बांधल्या आहेत. वरच्या मजल्या-करिता स्तंभाचा व्यास ११ इंच ठेवून त्यांत ३ इंची ६ शिगा, २।१ इंचांवर ३ इंच तारेच्या वेष्टणाने बांधल्या आहेत. आकृति नं. १०८ व १०९ मध्ये अअ व बब रेषेवरील स्तंभांचे छेद दाखविले आहेत.

आकृति नं. १०८ व १०९

तुळई

आतांपर्यंत दाब व ताण हे दोन प्रकारचे जे जोर सांगितले, त्यांहून वेगळ्या तऱ्हेचा आणखी एक कातरा (Shear) नांवाचा जोर दाब व ताणाबरोबर कमी अधिक प्रमाणांत येतो. याचें अगदीं साधें उदाहरण द्यावयाचें



आकृति नं. ११० तर आकृति नं. ११० मध्यें दाखविल्याप्रमाणें दोन अ व ब या लोखंडी पट्ट्यांमध्ये एक रिव्हेट बसविला आहे. अ व ब ह्या पट्ट्या विरुद्ध दिशांस ताणून ओढल्या तर त्याचा परिणाम ह्या रिव्हेटवर होऊन ताण फारच अधिक झाला तर तो बिंदुरेपेणें दाखविल्या ठिकाणीं कातरला जाईल. हा जो कातरण्याचा जोर तो दाब व ताण यांहून अगदीं भिन्न आहे. दोन भितींवर ठेविलेल्या तुळ्यांवर भार टाकला तर अविकृत आंसाच्या खालच्या बाजूस तुळईच्या आंतील तंतू ताणले जातात हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. असे जे अनेक तंतू असतात ते सुटे नसून एकमेकांस चिकटलेले असतात. ते ताणले गेले म्हणजे वर दोन लोखंडी पट्ट्यांचें जें उदाहरण दिलें आहे त्यांत जी क्रिया होते त्यासारखीच क्रिया तुळईच्या ताणल्या जाणाऱ्या तंतूंमध्येहि होते. वरील उदाहरणांत रिव्हेट आहे. तुळईच्या पोटांत रिव्हेटच्या ऐवजीं तेंच कार्य करणारी असंख्य तंतूंस एकत्र गुंतवून घरणारी शक्ति असते.

सलोह कांकिटाच्या तुळईवर कमालीचें वजन टाकून शास्त्रज्ञांनीं प्रयोग करून पाहिले आहेत. त्यांवरून असें सिद्ध झालें आहे कीं, तुळईस कातरा नांवाच्या जोरामुळे ज्या भेगा पडतात त्या भितीजवळच असतात, मध्यभागीं असत नाहींत व त्या तेथून मध्यभागाकडे तिरप्या होऊन बारीक होत होत अविकृत आंसापर्यंत जाऊन पोहोचतात. व गणितानें हि हेंच सिद्ध झालें आहे कीं, कातरा जोर मध्यभागापेक्षां भिती किंवा आधाराच्या शेजारिंच अधिक असतो. कांकीट जसें ताण सहन करण्याच्या बाबतींत कमकुवत आहे त्याचप्रमाणें कातरा सोसण्याच्या बाबतींतहि तें हलक्या प्रतीचें आहे. म्हणून ताण सोसण्याकरितां ज्याप्रमाणें लोह घालावें लागतें त्याचप्रमाणें कातरा सोसण्याकरितांहि तें थोडेंबहुत घालावें लागतें. स्तंभांत कातरा मुळींच येत नाहीं. छावणींत फारच थोडा येतो,

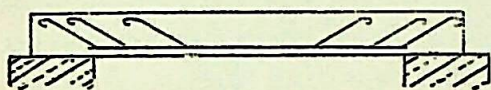
व तेवढा सहन करण्याचें सामर्थ्य सिमेंट कांक्रिटांत असतें. परंतु मोठ्या तुळ्यांत तो बराच येतो, म्हणून त्याकरितां सोबत आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें लोहाच्या पट्ट्या किंवा शिगा वांकवून तळांतील शिगांस तारेनें आवळून बांधतात. यांत दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारांत तळांतील आडव्या शिगा एक आड दुसरी ४५ अंशांच्या कोनांत दोहों बाजूस वाकवून त्यांचीं वाकविलेलीं टोके वर करतात.

(आकृति १११ पहा.)

दुसऱ्या प्रकारांत आ.

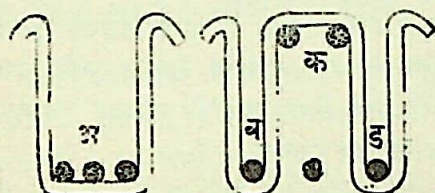
नं. ११२ व ११३ त

दाखविल्याप्रमाणें पट्ट्या



आकृति नं. १११

किंवा तारांचीं वेष्टणें बसवितात. हीं शेवटाकडे जवळजवळ बसवून मध्यभागाकडे अधिक अंतरावर ठेवतात व गर्भांतल्या कांहीं भागांत मुळीच ठेवत नाहींत.



(आ. ११४ पहा, पृ. ३१४). तीं

कोणत्या प्रमाणांत बरोबर किती

अंतरावर ठेवावीं हें तुळईच्या

ल बीवर, दोन भिंतीमधील

गाळ्यावर व तुळींवर येणाऱ्या

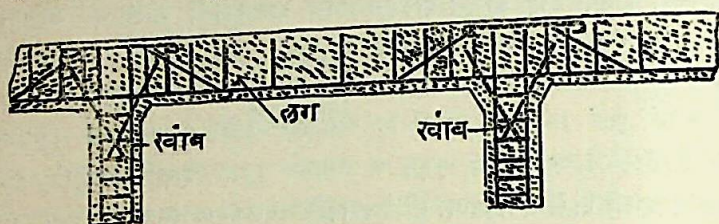
भारावर अवलंबून आहे. याबद्दल

आकृति नं. ११२ आकृति नं. ११३

यथासांग माहिती देण्याकरितां स्थापत्यविषयक गणितांत शिरावें लागेल व तें काम ह्या पुस्तकाबाहेरचें आहे, म्हणून अशा लोहाची जहरी व त्याचें कार्य काय एवढ्याचेंच येथें दिग्दर्शन केलें आहे.

फक्त दोनच खांबांवर किंवा भिंतींवर तुळई ठेवावयाची असेल तर त्या करितां सलोह कांक्रिटाची तुळई बनविणें फारसें अवघड नाहीं. जरूरीप्रमाणें तळांत २।३ किंवा अधिक लोखंडी आडव्या शिगा व कातरा जोर सहन करण्याकरितां त्यांच्या भोंवतीं उभ्या पट्ट्या, किंवा शिगांचें वेष्टण, किंवा तळांतील शिगाच दोहों बाजूस वांकवून त्यांचीं टोके वरच्या बाजूस तिरपीं वळविलीं म्हणजे काम भागतें. परंतु कित्येक वेळां तीन किंवा अधिक खांबांवर एकच अखंड तुळई बसवावयाची असते त्या ठिकाणीं मात्र नुसत्या तळांत शिगा घाळून भागणार नाहीं. दोहोंपेक्षां अधिक खांबांवरील लग अशाच प्रकारची एक तुळई होय. तिला

खालून जेथें जेथें म्हणून आधार मिळतो तेथें तेथें तो आधार त्या तुळईस खालून रेटत असतो; त्यामुळें त्या भागांत म्हणजे खांबांवर व त्यांच्या दोन्ही बाजूंस कांहीं अंतरापर्यंत ती उलटी तुळई होते; म्हणजे तिच्या खालच्या भागांत दाब व वरच्या भागांत ताण येतो. म्हणून या ठिकाणीं खालीं व वर दोन्ही ठिकाणीं लोहाची जोड



आकृति नं. ११४

दिली पाहिजे. (आकृति नं. ११४ पहा). जेव्हां स्तंभांवर सलोह कांक्रिटाच्या तुळया ठेवावयाच्या असतात व स्तंभाहि सलोह कांक्रिटाचे असतात, तेव्हां आकृतीत दाखविल्याप्रमाणें स्तंभांच्या माथ्याशेजारीं कांहीं शिगा कर्णरेषेत वांकवून तुळईच्या आंतील सांगाड्यांत तारांनीं बांधून समाविष्ट कराव्या.

तुळईच्या खालच्या बाजूस दहा फुटांत पाव इंच या प्रमाणांत उपेट (Camber) देण्याची वहिवाट आहे. म्हणजे तुळईचा तळ पाणसळीत न ठेवतां मध्यभागीं तो वर गेलेला व बाजूस खालीं आलेला असा ठेवतात.

तुळईच्या फर्म्याच्या बाजूच्या फळ्या तिसऱ्या दिवशीं व तळांतील फळ्या दहाव्या दिवशीं काढाव्या.

तुळईच्या फर्म्यातील सिमेंट कांक्रिट एका हातासरशीं भरावें. त्यांत सांधा किंवा जोड ठेवूं नये. शिवाय तुळईच्या कोरांस चप यावी म्हणून फर्मा करितानाच कोपऱ्यांत एक त्रिकोनी पट्टी खिळ्यांनीं बसवावी.

पाटणी

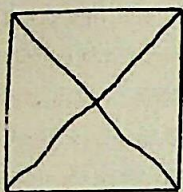
सामान्य लोकांस सलोह कांक्रिटाचा सर्वांत अधिक उपयोग कोठें होत असेल तर दरवाजे, खिडक्या व कपाटांवरील छावण्या व पाटणी यांकरितां होय. सलोह कांक्रिटाच्या रचनेत तज्ज्ञांचा सल्ला अवश्य घ्यावा असें पूर्वी सांगितलें आहे.

त्यास अनुसरून पाटणीच्या रचनेतहि शिगा किती जाडीच्या किती बसवाव्या, त्या कोठें व कशा बांधवून त्यांचा सांगाडा करावा हें तज्ज्ञांच्या सल्ल्यानेच ठरवावें. तथापि त्या अमुकच ठिकाणीं कां बांधविल्या पाहिजेत, अमुकच ठिकाणीं तळांत कां घालतात व अमुकच ठिकाणीं त्यांची माथ्यावर कां अवश्यकता आहे, या गोष्टींची माहिती असली म्हणजे थोडासा आत्मविश्वास उत्पन्न होऊन काम बरेंच सुलभ होतें. नार्हीतर हरघडीस तज्ज्ञांस बोलावून आणणें भाग पडतें व इतकेंहि करून कित्येक वेळां तज्ज्ञांच्या देखरेखीखालीं तयार झालेला सांगाडा असा बसवावा कीं तसा बसवावा याबद्दल मनांत थोडासा विकल्प उत्पन्न झाला कीं, मनांत डांचूं लागतें व अगदीं क्षुल्लक गोष्टीकरितां पुन्हां तज्ज्ञांकडे धांव घ्यावी लागते ; म्हणून मूलभूत तत्त्वे काय आहेत याची माहिती घर बांधणाऱ्यास अवश्य पाहिजे, म्हणून तीं खालीं दिलीं आहेत.

सलोह कांक्रिटाची पाटणी तीन तऱ्हांनीं करितात. (१) मध्यभागीं तुळई वगैरे कांहीं न बसवितां खालून तक्तपोर्शासारखा सपाट तळ दिसेल अशी रचना करणें, (२) खालीं जागजागीं लोहाच्या तुळ्या (Girder) बसवून त्यावर अखंड पाटणी करणें, (३) खालीं जागजागीं सलोह कांक्रिटाच्या तुळ्या व त्यांच्याशीं संबद्ध सलोह कांक्रिटाची पाटणी करणें. या रचनेस ' टी ' पाटणी म्हणतात. कारण खालची तुळई व दोहों बाजूंची पाटणी हीं कांहींशीं इंग्रजी ' T ' या अक्षरासारखीं दिसतात.

यांपैकीं पहिल्या प्रकारचे पुन्हा दोन भेद आहेत. (अ) एकांत फक्त गाळ्याच्या लांबीचा विचार करितात व सांगाड्याची जाडी, वजन वगैरे सर्व ठरवितांना गाळ्याच्या लांबीचा एक फुटाचाच विचार करून म्हणजे एक फुटावर किती भार येईल व त्यामुळें कोणत्या भागांत कसकसे जोर येतील तें ठरवून त्याप्रमाणें गाळ्याशीं समांतर बसविण्याच्या शिगांची योजना करितात. (ब) दुसऱ्या भेदांत हा विचार अगदीं निराळ्या तत्त्वावर करितात. तें तत्त्व असें कीं, पाटणीचा किंवा पाटणी व तिजवर पडणाऱ्या बोजाचा भार गाळ्याच्याच भिंती सहन करीत नसून खोलीच्या चारी भिंती तो कांहीं प्रमाणांत बांटून घेतात, असे अनक प्रयोग करून पाहून फ्रेंच स्थपतींनीं ठरविलें आहे. प्रयोगांतीं त्यांस असें दिसून आलें कीं, एका चौरस खोलीवरील पाटणीवर सम प्रमाणांत भार बांटून दिला व हा भार

अखेर पाटणीचा मंग होईपर्यंत वाढविला तर आकृति नं. ११५ मध्ये दाखविल्या-
 प्रमाणे कांहीशा कर्णरेषेवर भेगा पडून मधला भाग
 थोडासा खचतो व चारी भिंतींवरील पाटणीच्या कडा
 उचलल्या जातात. याचा अर्थ असा की, प्रत्येक भित्त
 आपल्या वांढ्याचा भार सहन करते. खोली अगदी चौरस
 असेल तर अर्थातच दोन्ही कर्णरेषा एका विंदूत
 आकृति नं. ११५ मिळतात व चारी भिंती सारखा भार सहन करितात.



एका फ्रॅच स्थपतीने अनेक प्रयोग करून असे सिद्ध केले आहे की, खोलीच्या रुंदीशी लांबीचे प्रमाण जितके जवळ असेल तितकी पाटणी भक्कम होते. याचा अर्थ चारी भिंती आपापला वांटा घेतात व मध्यभागी लोंबकळत रहाणारा भाग कमी होतो. या सिद्धांताचा फायदा सलोह कांक्रिटांत पूर्णपणे घेता येतो. तो असा की, चारी भिंतीस भार सहन करतां यावा म्हणून लोहाच्या शिगा गाल्याशी समांतरच न बसवितां त्यांशिवाय थोड्या शिगा त्यांच्याशी काटकोन करून दुसऱ्या दोन भिंतीवर घालून सांगाडा करावयाचा. याचा फायदा इतका मिळतो की, पूर्ण चौरस पाटणीत गाल्याच्या भिंतीच सर्व बोजा घेतात, अशा समजुतीवर जेवढ्या वजनाच्या शिगा लागतील त्याच्या $\frac{3}{4}$ वजनाच्या शिगा प्रकार दोनमध्ये उभ्या व आढव्या मिळून पुरतात. म्हणजे $\frac{1}{4}$ लोहाची वचत होते. याकरितां खोल्या शक्य तितक्या चौरस कराव्या. असे करण्यास मध्यभागी लोखंडी तुळ्या बसवाव्या. उदाहरणार्थ, एक खोली $१२' \times २५'$ मापाची असेल तर मध्यभागी एक लोखंडी तुळई घातल्याने $१२' \times १२.११'$ चा एक एक खण झाला व तो जवळ जवळ चौरस होतो. त्याचप्रमाणे $११' \times ३०'$ च्या खोलीत दोन तुळ्या बसविल्याने $११' \times १०'$ चेच तीन चौक होतात.

पाटणी म्हणजे एक प्रकारची पुष्कळ रुंदीची व त्या मानाने फार कमी जाडीची तुळईच होय. कारण तुळईवर वरून भार येतो तसाच पाटणीवरहि येतो व तुळईला जें जें कार्य करावयाचें असतें तें तें सर्व पाटणीस करावें लागतें. तुळईच्या एकंदर तीन स्थिति असूं शकतील. (१) तिचीं दोन्ही टोके भिंतीत पर्कीं गाडलीं जाऊन त्यांच्यावर भिंतींचा पुष्कळ भार पडणें (२) दोन्ही टोके भिंतीवर अगदीं खुलीं राहणें व (३) तिचीं दोन्ही टोके थोडीं खुलीं व थोडीं पर्कीं बसलेलीं असणें.

दुसरी स्थिति इमारतींत बहुधा येत नाही. पहिली स्थिति प्राप्त होण्यास तुळईची टोके वरीच लांबवर भितींत बसवून त्यावर भितीचा पुष्कळ बोजा येईल अशी तजवीज झाली पाहिजे. ही स्थिति इमारतींत प्राप्त होणे शक्य आहे. परंतु कदाचित् झाली नाही तर ती गृहीत धरून केलेले सर्व गणित चुकीचे ठरेल, म्हणून अगदी खात्री असल्याशिवाय तसे कोणी समजू नये. म्हणून बहुधा सर्व ठिकाणी तिसरी स्थितीच येते असे धरून चालतात. ह्या स्थितीत तुळईच्या भितीतील टोंकांस पूर्ण स्वातंत्र्य नसल्यामुळे तुळईवरील भाराखाली ती वांकली म्हणजे तिची भितीतील टोके थोडीशी उचलली जातात. याहून जास्त उचलली जाण्यास, भितीच्यावरील बोजा वरून दावून, व खालचा चुना किंवा सिमेंट खालून ओहून, त्यास प्रतिबंध करितात. यामुळे त्या भागांत नक्की कोणत्या प्रकारचे जोर किती प्रमाणांत येतात हे सांगणे कठिण आहे. म्हणून त्या ठिकाणी सलोह कांक्रिटच्या तुळईत (पाटणीत) खाली व वर असे दोन्ही ठिकाणी लोह घालतात. हे दोन प्रकारांनी करता येते. पहिला, भितीच्या माथ्यावर तळातील एक आड दुसरी शींग वांकवून ती पाटणाच्या माथ्याशेजारी येईल असे करणे व दुसरा, माथ्याजवळ स्वतंत्र शिंगाचे तुकडे ठेवून सांगाडा करितांना खालच्या शिंगांशी तारेने जखडून बांधणे.

वर जे सलोह कांक्रिटच्या पाटणीचे तीन प्रकार सांगितले त्यांपैकी पहिल्यांत म्हणजे खाली तुळई वगैरे कांहीहि न बसवितां खालून सपाट छत दिसेल असे करण्यास पृष्ठ ३१५ वर कलम 'अ' मध्ये सांगितल्याप्रमाणे गाळ्याच्या मुख्य भितीवरच सर्व भार येतो अशा समजुतीने फक्त उभ्या शिंगाच घालावयाच्या असल्या तर गाळ्याच्या किंवा घईच्या लांबीची एक फूट रुंदीची पाटणी एक स्वतंत्र तुळईच आहे अशी कल्पना करून तिच्यावर तिच्या स्वतःच्या वजनाचा अचेतन भार (Dead load) व वर ठेवले व काढले जाणारे सामान व कधी काळी पुष्कळ माणसे येऊन बसली तर त्यांच्यामुळे येणारा सचेतन भार (Live load) मिळून एकंदर किती भार येईल व तेवढा सहज सहन करण्याकरिता किती जाडीची पाटणी आत किती जाडीच्या शिंगा किती अंतरावर बसवून करावी, याचे गणित करतात. सामान्यतः सिमेंट कांक्रिटचे वजन दर घन फुटाचे १५० पौंड भरते. म्हणून ६ इंच जाडीच्या पाटणीचे एका चौ. फुटाचे वजन ७५ पौंड, हा अचेतन भार झाला. सामान्य खासगी घरांत सामान व माणसांची गर्दी यांमुळे

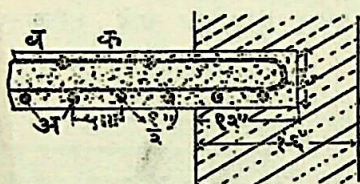
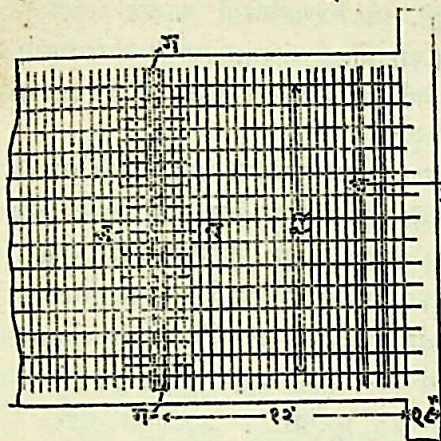
येणारा भार दर चौ. फुटास ६०।७० पोंडापेक्षा अधिक नसतो. खासगी राहण्याच्या घरांत सचेतन व अचेतन दोन्ही मिळून दर चौ. फुटावर १४० पोंड किंवा सव्वा इंचेडवेटाचा भार घरतात. १५० पोंड घरणें चांगलें. त्याकरितां निरनिराळ्या गाळ्यांस किती जाडीची पाटणी करावी व किती जाडीच्या किती शिगा वापराव्या ह्याबद्दल खालील कोष्टकांत माहिती दिली आहे.

सलोह सिमेंट कांक्रिटाच्या पाटणीचें कोष्टक

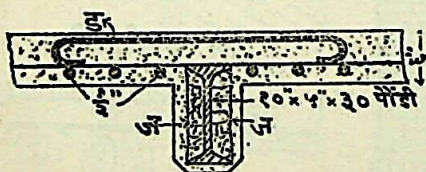
गाळा फूट	पाटणीची जाडी इंच	लोह			
		लोहाचें क्षेत्र चौरस इंच	शिगांची जाडी इंच	दोन शिगां-मधील अंतर	शेरा
५	४	०.१८	{ १॥३३	३	७॥
६	४	०.२१	{ १॥३३	२॥	६
७	४	०.२५	{ १॥३३	५॥	९॥
८	४॥	०.२८	{ १॥३३	४॥	८॥
९	५	०.३१	{ १॥३३	४॥	८
१०	५	०.३६	{ १॥३३	३॥॥	६॥
११	५	०.३९	{ १॥३३	१०॥	९॥

गळा फूट	पाटणीची जाडी इंच	लोह			
		लोहार्चे क्षेत्र चौरस इंच	शिगांची जाडी इंच	दोन शिगां-मधील अंतर	शेरा
१२	६	०.४३	{ १५.००	३ ५॥ ८॥	
१३	६॥	०.४६	{ १५.००	२॥ ५॥ ८ ११॥	
१४	७	०.५०	{ १५.००	२॥ ४॥ ७॥ १०॥	
१५	७॥	०.५४	{ १५.००	४॥ ६॥ ९॥	
१६	७॥	०.५७	{ १५.००	४॥ ६॥ ९॥	
१७	८	०.६२	{ १५.००	४॥ ६॥ ९॥	
१८	८	०.६४	{ १५.००	३॥ ५॥ ८॥	

कोष्टकाप्रमाणें $\frac{1}{2}$ इंच जाडीच्या अखंड शिंगा गाळ्याच्या एका मितीवरून दुसऱ्या मितीवर ५॥ इंच अंतरावर ठेवून सहा इंच जाडीची पाटणी केली आहे.



अ अ वरील छेद



ब व वरील छेद

आकृति नं. ११६, ११७ व ११८

आ. नं. ११८ मध्ये ब व रेषेवरील गर्डरच्या माथ्यावरील एक आडवा छेद दाखविला आहे. त्यांतहि तळांतील मुख्य शिंगा व वरचा $\frac{1}{2}$ इंचा बंद हीं दिसतात. पाटणीचा तळ गर्डरच्या माथ्याखाली सुमारे दीड इंच ठेविला आहे. गर्डरमुळें जो पाटणीच्या माथ्याजवळ ताण येईल तो सहन करण्याकरितां $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या स्वतंत्र शिंगा एक एक फुटावर बांधल्या आहेत. आकृतीत ड ही एक शिंग दिसते.

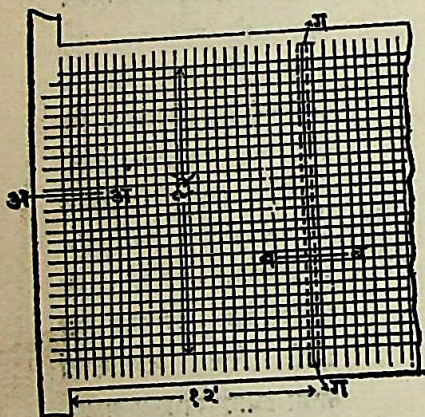
ह्या शिंगा समान अंतरावर एकत्रित रहाव्या म्हणून त्यांच्या माथ्यावर $\frac{1}{2}$ इंच जाडीच्या बारीक शिंगा, बंद (Binders) म्हणून आडव्या ठेवून प्रत्येक सांध्यांत बारीक तारेनें जखडून बांधल्या आहेत.

आ. नं. ११७ मध्ये मितीच्या माथ्यावरील 'अअ' या ठिकाणचा आडवा छेद (Cross Section) दाखविला आहे. त्यांत अअ ह्या $\frac{1}{2}$ इंची मुख्य शिंगा ५॥ इंच अंतरावर असून व ही $\frac{1}{2}$ इंच शिंग वर बांधली आहे. मितीच्या शेजारीं जो माथ्याजवळ ताण येतो, तो सहन करण्याकरितां कक ह्या आणखी दोन $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या स्वतंत्र शिंगा माथ्याखाली अर्ध्या इंचावर बांधल्या आहेत.

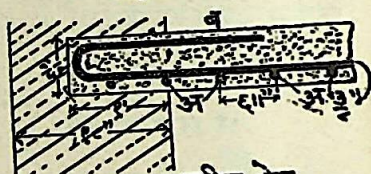
गर्डरच्या मोकळ्या भागास तेलरंगाचे दोन हात दिल्याने काम भागते. तथापि, त्यावर सिमेंट कांक्रिटचा गिलावा केल्याने त्यास गंज तर चढत नार्हीच परंतु, उलट अधिक मजबुती येते. तसें करण्याकरितां कांक्रिट ओतण्याच्या अगोदर गर्डरच्या माथ्यावर टेनिस कोर्टामोवती लावतात तसली जाळी घालतात, अशी की, तिची दोन्ही टोंके गर्डरच्या खालच्या पाठ्या (Flange) पर्यंत पोहोचून तेथे तारेनें एकत्र जोडतां यावी.

आकृति नं. ११८ मध्ये जज ही जाळी दाखविली आहे. पाटणी पुरी होऊन आधारफळ्या काढल्यानंतर गर्डरच्या दोहों बाजूंच्या बेचक्यांत सिमेंट कांक्रिट किंवा विटकरीचे तुकडे सिमेंटच्या चुन्यांत बसवून त्यावरून दोहों बाजूंनी ही जाळी ताणून खाली एकत्र सांधतात व वरती सिमेंटचा गिलावा छापतात. शोभेकरितां आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे तळातील चोरांस चप (Chamfer) मारतात.

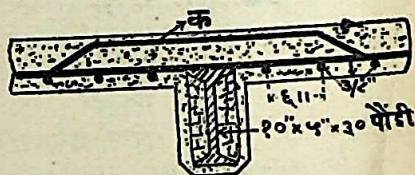
आ.नं. ११९ ते १२१ मध्ये प्रकार (ब) प्रमाणे (पृष्ठ ३१५) त्याच मापाच्या गाळ्यावर भिंतीपासून १२ फुटांवर १०"X५" चा गर्डर ठेवून १२'X१२' चा खण करून पाटणीचा प्रकार दाखविला आहे. गाळ्याच्या आकृति नं. १२०



आकृति नं. ११९



अ अ वरील छेद



ब ब वरील छेद

आकृति नं. १२१

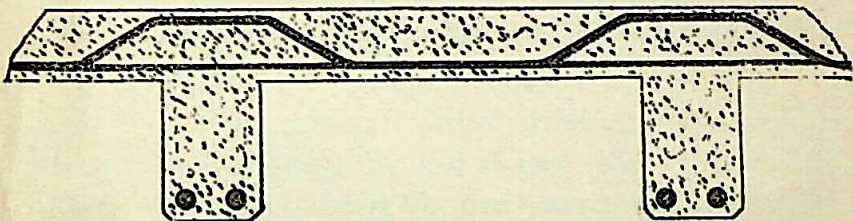
भिंतीवर ज्याप्रमाणे ३ इंचाच्या अखंड शिगा ६॥ इंच अंतरावर बसविल्या आहेत त्याचप्रमाणे तेवढ्याच जाडीच्या शिगा बाजूची भिंत व गर्डर यांवर तितक्याच अंतरावर ठेवून वरील शिगांस जखडून बांधून सांगाडा केला आहे.

आ. नं. १२० मध्ये अत्र या ठिकाणच्या भिंतीवरील छेद दाखविलेला असून त्यांत आडव्या व उभ्या $\frac{3}{4}$ इंची शिगा अत्र ह्या दिसतात. भिंती-शेजारचा माथ्याजवळचा ताण सोसण्याकरितां आडव्या शिगा वांकवून माथ्या-शेजारीं सुमारे सव्वा फूट लांब आणल्या आहेत. आकृतींत व ही एक अशी शीग दिसते.

आ. नं. १२१ मध्ये वर या रेषेवरील गर्डरच्या माथ्यावरील छेद दाखविला आहे. त्यांत उभ्या $\frac{3}{4}$ इंची ६॥ इंचांवरील शिगा छेदरूपानें दिसतात व एक आडवी शीगहि दिसते. गर्डरच्या आघारामुळें उत्पन्न होणारा माथ्याजवळचा ताण सोसण्या-करितां आडव्या शिगांपैकीं एक आड दुसरी शीग वांकवून गर्डरवर पाटणीच्या माथ्याशेजारीं आणतात. आकृतींत क ही एक तशी शीग दाखविली आहे.

दोन्ही तऱ्हांच्या पाटण्या दीड फूट आसारा (जाडी) च्या भिंतींत फूटभर आंत घुसवून वर बांधकाम केलें आहे.

तिसऱ्या प्रकारच्या पाटणींत तुळ्या व त्यांवरील पाटणी यांचा एकत्र सांगाडा करून खाली आधारफळ्या बसवून दोहोंतहि एकदमच सिमेंट कांक्रिट ओततात. ह्या तऱ्हेच्या पाटणीकरितां किती जाडीच्या तुळ्या किती अंतरावर



आकृति नं. १२२

ठेवाव्या वगैरे माहिती देण्यास गणितविषयांत थोडासा प्रवेश करावा लागेल. व ती गोष्ट ह्या पुस्तकाच्या आटोक्याबाहेरची आहे, म्हणून आकृति नं. १२२ मध्ये अशा तऱ्हेच्या पाटणीचें नुसतें दिग्दर्शन केलें आहे.

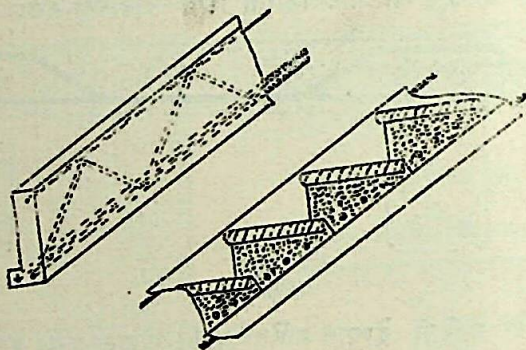
जिने

सलोह सिमेंट कांक्रिटचे जिने तीन प्रकारांनीं करितां येतात. (१) पहिल्यांत जिनेच्या तरक (Stringers) व प्रत्येक पायरी यांत प्रत्येकीं वेगवेगळें लोह घालून

फर्मात ओतून प्रत्येक भाग सुटा तयार करणें, (२) बाजूस अँगल आयर्नचे किंवा लोखंडी तुळ्यां (Girders)चे तरक ठेवून ते तीन ठिकाणी बोल्टांनी समान अंतरावर राहतील असे करून त्यांच्यामध्ये खाली तळांत व अंध्या-करितां बाजूस फळ्यांचा आधार देऊन, कारणापुरतें पोटांत लोह घालून एक-संधी जिना करणें व (३) तरक व टप्पे या सर्वांचा शिगा बांधून एकच सांगाडा करून फर्मात काँक्रीट ओतून एकसंधी जिना करणें.

पहिल्या प्रकारांत आणखी एक पोटभेद आहे. त्यांत तरक बिलकूल न वापरतां प्रत्येक पायरींत योग्य प्रमाणांत व योग्य ठिकाणी लोह घालून पाय-च्यांचें एक टॉक भिंतींत गुंतवून दुसरें लॉबर्त ठेवणें.

(१) पहिल्या प्रकारांतील जिना आ. नं. १२३ व १२४ मध्ये दाखविल्या. प्रमाणें करितात. आ. नं. १२३ मध्ये जिऱ्याकडे तोंड केलें असतां उजव्या बाजूचा तरक दाखविला आहे. त्यांत पायऱ्या टेकण्यासाठीं आंतील बाजूस दीड इंचाचा एक टप्पा सोडला आहे. असाच एक दुसरा तरक डाव्या बाजूस ठेवून



आकृति नं. १२३ व १२४

त्याचा टप्पा आंतोल बाजूस आणतात. यावर आ. नं. १२४ मध्ये दाखविल्या-प्रमाणें स्वतंत्र रीतीने तयार केलेले सुटे टप्पे एकावर एक ठेवतात. प्रत्येक टप्प्यांत खालच्या बाजूस घातलेल्या $\frac{3}{4}$ इंचाच्या तीन तीन शिगा छेदरूपानें दाखविल्या आहेत. प्रत्येक खालच्या टप्प्याच्या माथ्याची मागली कोर व प्रत्येक वरच्या

टप्प्याच्या तळांतील पुढची कोर ह्यांस फर्मांतच असा आकार दिला आहे कीं, त्या एकमेकींवर चांगल्या साफ वसाव्या. तरकाच्या तळांत आकृती १२३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें खालीं दोन व माथ्याजवळ एक अशा तीन $\frac{1}{2}$ इंचाच्या शिगा चालून त्या तिरप्या व तुटक रेषांनीं दाखविल्याप्रमाणें बंदांनीं एकत्र जखडून बांधल्या आहेत.

दोन्ही तरक व सर्व टप्पे एकत्र जोडल्यावर सिमेंट व अगदीं बारीक रेती समप्रमाणांत मिळवून पाण्यांत पातळ करून तें मिश्रण सांध्यांच्या फटींत ओततात. तरक बनवितांना त्यांच्या दोन्ही शेवटांस व गर्भीत अशीं तीन तीन भोंकें ठेवून त्यांत जाड बोल्ट व वॉशर चाक्यांनीं बसविणें यादून चांगलें.

ह्या प्रकाराच्या पोटभेदांत पूर्वी दगडी जिऱ्यांचें वर्णन करितांना (पृ. १९८ वर) लिहिल्याप्रमाणें एक टोंक भिंतींत गुंतवून व दुसरें लोंबतें ठेवूनहि जिना करितात. वर आकृति नं. २४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें वरची पायरी बरोबर खालच्यावर वसेल असा त्यांना आकार दिला असेल तर तरकाशिवाय अशा पायऱ्या एकमेकींवर बसवितां येतात. मात्र प्रत्येक पायरींत ज्याप्रमाणें खालीं $\frac{3}{4}$ इंचाच्या शिगा बसविल्या आहेत त्याचप्रमाणें माथ्याजवळहि तशाच दोन बसवाव्या. तळांतील एक शींग कमी केली तरी चालेल, कारण ह्या पद्धतींत माथ्या-शेजारीं ताण येतो.

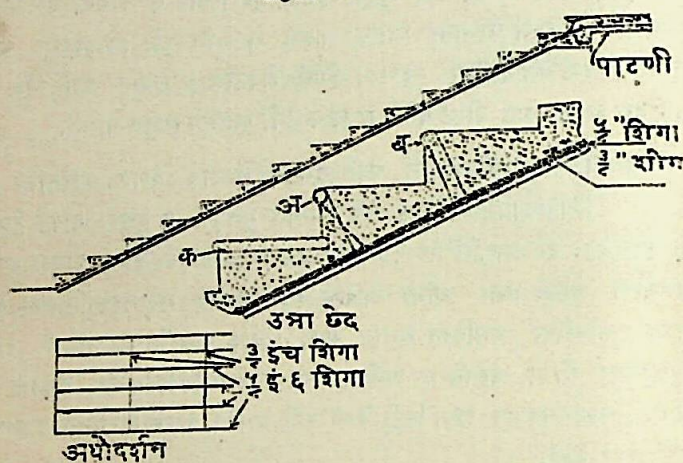
(२) दुसऱ्या प्रकारच्या जिऱ्याकरितां दोन्ही बाजूंस अँगल आयर्नचे तरक जिऱ्याच्या रुंदीइतक्या लांब बोल्टांनीं एकत्र जोडून मध्यभागीं दोन उभ्या व ३१४ आडव्या शिगांचा सांगाडा करून जागच्या जागीं फळ्यांचा फर्ना जोडून त्यांत कांक्रिट ओतून तयार करितात. हा प्रकार मागे पृष्ठ २०० आ. ६६ मध्ये दाखविलेल्या जिऱ्याच्या प्रकारासारखाच आहे. त्यांत मध्यभागीं जें टी-आयर्न घातलें आहे त्याच्या ऐवजीं सलोह सिमेंट कांक्रिट करावयाचें एवढेंच.

(३) तिसऱ्या प्रकारांत आकृति नं. १२५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें जिना म्हणजे एक तितक्या रुंदीची तुळई आहे असें कल्पून योग्य त्या जाडीच्या शिगांचा सांगाडा करितात. आकृतींत दाखविलेला जिना तीन फूट रुंदीचा आहे. त्यांत $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या सहा उभ्या शिगा व ३॥ फूट लांबीच्या $\frac{3}{4}$ जाडीच्या आठ आडव्या शिगा जोडून सांगाडा केला आहे. सर्व शिगा खालच्या बाजूसच बस-

विल्या आहेत. तथापि त्यांपैकीच दोन शिगा पाटणीस जेथें जिना टेंकतो तेथें माध्याजवळ आणून वांकवून पाटणीच्या सांगाड्यास तारेनें बांधल्या आहेत.

पायसराच्या कोरा चांगल्या रहाव्या म्हणून आ. नं. १२७ मध्ये दाखविल्या-प्रमाणें कांकीट भरण्यापूर्वीच कोरेच्या ठिकाणीं अ हा एक जस्ती नळीचा तुकडा भोंकें पाडून बोल्टांनीं किंवा निदान जाड तारेनें सांगाड्यास जखडून बांधावा.

आकृति नं. १२५



आकृति नं. १२६ व १२७

त्याच आकृतीत वरच्या पायरीवर पाय निसरून नये म्हणून खडबडीत केलेला ओतीव पितळेचा किंवा लोखंडी निमगोल तुकडा ब तसाच बोल्टांनीं बसवावा किंवा सर्वांत सोपा उपाय म्हणजे माध्यावर खालच्या पायरीवर दाख-विल्याप्रमाणें क ही शहाबादी लादी पुढील बाजूस गोलची मारून बसवावी.

पाण्याची टांकी

पाण्याच्या टांकीकरितां लोहाच्या सांगाड्यापेक्षां पोलादी तयार जाळी वापरणें अधिक सोईचें असतें. लोहाच्या शिगाच वापरावयाच्या असतील तर त्यांचीं कडीं करून तीं आडवीं ठेवून टांकीच्या उंचीइतक्या उभ्या शिगांस जागनागीं बांधून सांगाडा करावा. खालच्या बाजूस कडीं जवळ जवळ बसवावीं व जसजसें सांगाड्याचें काम वर येईल तसतसें त्यांमधील अंतर वाढवावें. कडीं

करितांना निदान एक एक फुटाचा जोड करावा व त्यांचीं टोके आंकडीसारखीं वळवावीं. कोणीं कोणीं आडवीं कडीं करण्याकरितां कुंपणाची कांटेरी तार उप-योगांत आणतात. तिला गांठी असतात त्या कांक्रिटस चांगल्या पकडून घरतात. कांक्रिटोत सिमेंट, वाळू व खडी यांचें प्रमाण १ : २ : ४ ठेवावें व जलाभेद्यता आणण्याकरितां त्यांत अर्धा भाग चुन्याचें सत्व (Cream of lime) मिसळावें. घरगुती कामाकरितां लहान म्हणजे ३।४ फूट व्यासाच्या गोल किंवा चौकोनी टाक्या तयार करण्यास पोलादी तयार जाळी वापरली व थोडें काळजी-पूर्वक काम केलें व मिश्रणांत पाणी कमी घातलें तर गिलाव्यासारखें कांक्रिट छापून सुद्धां, म्हणजे आधारफळ्यांशिवाय टांकी करितां येते. मात्र खडीच्या ऐवजीं वाळूचा चाळ वापरला पाहिजे व धुमस कच्चा होण्याचा संभव असल्या-मुळे सिमेंटचें प्रमाण थोडेंसें वाढवून आंतील बाजूस पुन्हां सिमेंट व बारीक वाळू १ : २ या प्रमाणांत मिसळून त्यानें अर्ध्या इंच जाडीचा गिलावा केला पाहिजे. जलाभेद्यता आणण्याकरितां तुरटी व सावणाचें पाणी जलाभेद्य सिमेंट कांक्रिट-बद्दल दिलेल्या सूचनांप्रमाणें लावावें (पृ. २९६, २९७ पहा).

जलोत्सर्जक (Flushing) पायखान्यांवरील टांक्यांकरितां सलोह कांक्रिटचा तळ करून व विटांच्या ४॥ इंच जाडीच्या पडद्या चुन्यांत रचून आंतील बाजूनें सिमेंट कांक्रिटचा एक इंच जाडीचा गिलावा करणें, खर्चाच्या व त्रासाच्या दृष्टीनें फार सोईचें आहे.

पांच फूट व्यासाच्या व पांच फूट खोल सलोह कांक्रिटच्या टांक्यांकरितां $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या शिंगांचीं कडीं खालीं सहा सहा इंचांवर व वर हळुहळु वाढवत ९ इंच अंतरावर ठेवावीं व तीं १। फुट अंतरावर $\frac{3}{4}$ इंच जाडीच्या शिंगा उभ्या ठेवून त्यांस तारेनें गच्च बांधून सांगाडा करावा. अशा टांकीच्या कांक्रिटची जाडी चार इंच पुरेशी होते.

रंगसफेती

रंगांत दोन प्रकार आहेत. एक तेलरंग (Oil-paint) व दुसरा पाणरंग (Water colour). यांपैकी प्रथम तेलरंगाबद्दल विचार करूं.

लोखंड किंवा लांकूड पावसानें व हवेने खराब होळं नये म्हणून व घरास शोभा यावी म्हणून त्यांना तेलरंग देतात. रंग देण्यापूर्वी लांकडाचा पृष्ठभाग पॉलिश पेपरानें घासून गुळगुळीत करावा. त्यास कोठें चिरा भोकें पडलीं असतील तर तीं लांबीनें भरून काढावीं. जवसाच्या तेलांत खडूची पूड व थोडासा सफेता (White lead) मिसळून कुटून जो लोण्यासारखा नरम पदार्थ होतो त्यास लांबी म्हणतात. लोखंडास रंग देण्यापूर्वी त्यावर चढलेला गंज किंवा इतर डाग विनघारेच्या पटाशीनें किंवा लोखंडी पट्टीनें खरडून काढून साफ करितात. गंज फार चढलेला असेल तर घासलेट तेलाचा बोळा पुसून खरडून काढतात. नंतर पहिला अस्तराचा हात वेलतेलां (Boiled linseed oil) त सफेता (White lead) मिसळून त्याचा देतात व तो २।३ दिवसांत सुकल्यावर ज्या तऱ्हेचा रंग द्यावयाचा असेल तो रंग सफेत्यांत मिसळून वेलतेलांत कालवून कुंचलीनें लावतात.

रंगांत मुख्य पांच पदार्थ असतात. (१) तेल, हें रंगांचें वाहन (Vehicle), (२) सफेता किंवा शेंदूर, हें स्थिर द्रव्य व (३) रंग, निळा, काळा, पिवळा हिरवा, शेंदरी इत्यादि, (४) आळण (Drier) म्हणजे ज्या द्रव्यांमुळे तेलें लवकर सुकतात तीं, (५) विद्रावक, ज्यामुळे तेलें पातळ करितां येतात तीं.

(१) यांपैकी वाहनाकरितां जवसाचें, खोबऱ्याचें, तिळाचें, खसखशीचें व बदामाचें यांपैकीं कोणतेंहि तेल चालतें. खसखस व बदामाचीं तेलें फार नाजूक

कलाकुसरीच्या कामास रंग देतांना उपयोगांत आणतात. परंतु सर्वांत जवसाचें तेल (यासच कोणी कोणी अळशीचें तेल म्हणतात,) फार उपयुक्त आहे. कारण तें लवकर वाळून कठिण होतें. दुसरीं तेलें कठिण होत नाहीत. जवसाच्या तेलांत दोन प्रकार आहेत. एक कच्चे व दुसरें उकळविलें किंवा पक्कें. पक्क्या जवसाच्या तेलास बेलतेल (Boiled oil) असें म्हणतात. कच्चे तेल, अळशीचें वीं ओलसर असतांना घाण्यांत मळून त्यापासून काढतात. हें बरेचसें पातळ असतें. चांगलें तेल पाण्यासारखें चकचकीत असून त्यास एक प्रकारचा मधुर वास येतो. बाजारांत मिळणारीं सर्व तेलें चांगलीं असतातच असें नाही. जें तेल गढूळ दिसतें व ज्यास आंवट वास येतो तें वाईट असें समजावें. कच्चे तेल उकळवून बेल तेल करतांना सुमारे दहा ग्यालन कच्च्या तेलांत दीड पाँड मुरदाडशिग (Litharge) घालून एकदां किंवा दोनदां उकळवितात. त्यामुळे तें बरेंच दाट होऊन रंगानें तांबडें होतें. हें वापरतांना ग्यालनामागें सुमारे लहान दीड चमचा मुरदाडशिग घालावें म्हणजे तें फार लवकर सुकतें. मुरदाडशिगाच्या ऐवजीं जपानी व्हार्निश म्हणून मिळतें तें वापरलें तरी चालतें. उत्तम बेलतेल कोरड्या हवेंत २४ ते ३६ तासांत चांगलें सुकतें.

खराब झालेल्या जुन्या जवसाच्या तेलांत थोडेंसें सल्फ्यूरिक ॲसिड (तेजाब) घालून हलवून त्यांत पाणी घालून सल्फ्यूरिक ॲसिड पाण्याबरोबर धुवून टाकलें म्हणजे खराब जवसाचें तेल पुन्हां स्वच्छ होतें. अस्सल जवसाचें तेल ब्लंडेल कंपनीचें मिळतें.

(२) रंगास स्थिरता आणण्याकरितां जीं द्रव्यें घालतात त्यांत सफेता (White lead) म्हणजे शिशाचा कार्बोनेट आणि शेंदूर (Red lead) (Pb^2O_3) म्हणजे शिशाचा ऑक्साईड हे मुख्यतः वापरतात. शेंदूराचा रंग विशेषतः लोखंडास फार चांगला चिकटतो. मुरदाडशिग (Litharge, PbO) सुद्धां शिशाचा ऑक्साईडच आहे. परंतु ती ऑक्साईडची पहिली पायरी आहे. याचाच आणखी तापविल्यावर शेंदूर बनतो. सफेत्यापासून केलेले रंग पक्के बसतात; त्यांस गंधकाच्या धुराचा वास लागतांच ते काळे पडतात व कांहीं दिवसांनीं त्यांचा रंग व तकाकी हीं राहात नाहीत. सफेता जवसाचे तेलांत मिसळून १०, १४, २० व २८ पाँडांच्या डब्यांत तयार केलेला रंग मिळतो. त्याची भुक्णीहि मिळते. तिला व्हाइट

लेड म्हणतात. ती व्हाइटिंग (Whiting) पासून अगदी वेगळी आहे. बाजारांत मिळणाऱ्या सफेतांत सफेत चुन्याची मुकणी किंवा इतर पदार्थ भेसळ केलेले असतात. त्याची परीक्षा करावयाची झाली तर त्यांत नैट्रिक ॲसिड (नत्राम्ल) घालावें, म्हणजे शुद्ध सफेता विरघळून जाईल व भेसळ शिल्लक राहील.

सफेत्याचा रंग फार पक्का वसतो म्हणून लोखंडास तो फार सोईस्कर पडतो परंतु, घरांतील नाजूक नक्षीच्या कामास तो चांगला नाही. कारण तो लवकरच खराब दिसतो. म्हणून त्याच्या ऐवजी जस्ताच्या ऑक्सईडचा उपयोग करितात. धुरामुळें जस्ताच्या भस्मांचे रंग काळे पडत नाहीत. यामुळें न्हाणी, स्वयंपाकघर येथील भिंतीस लावण्यास ते फार सोईचे आहेत. काळे पडलेच तर सावूच्या पाण्यानें धुतले म्हणजे पुन्हा साफ दिसतात. परंतु ते फार दिवस टिकत नाहीत. ते फार पातळ वसत नाहीत, आणि जाड दिले तर, थोड्याच दिवसांत त्यांच्या डिवळ्या पडतात. परंतु सफेत रंग व चकाकी या बाबतींत ते फार श्रेष्ठ दर्जाचे आहेत. ते सफेत्याच्या रंगाच्या मानानें फार महाग पडतात. बाजारांत हक्क म्हणून जो रंग मिळतो तो याच प्रकारचा होय. हक्क हें तो रंग तयार करणाऱ्या एका प्रसिद्ध कारखानदाराचें नांव आहे. अस्सल हक्क रंग फार महाग असतो.

सफेता व जस्ताचें ऑक्सईड हक्क या दोन तऱ्हांच्या रंगांत प्रत्येकीं कांहीं गुण व कांहीं दोष आहेत. दोन्हींमधील गुणांचा फायदा मिळावा व खर्चहि कमी यावा म्हणून पहिला अस्तराचा हात सफेत्याच्या रंगाचा व दुसरा, तिसरा हात जस्ताच्या उंची रंगाचा उंची तेलांतून देतात. यामुळें पहिल्या हातामुळें लांकडावरचे किंवा लोखंडावरचे सर्व डाग झांकून जाऊन त्यावर तो पक्का वसतो व हक्कच्या दुसऱ्या हातामुळें त्यास चकाकी येऊन गंधकमय धुराचा किंवा वायूचा त्यावर कांहींहि परिणाम न होऊन तो काळा पडत नाही.

(३) रंगसफेता किंवा हक्कमध्ये मिसळण्याकरितां जे रंग वापरावयाचे ते खाली दिल्याप्रमाणें असतात.

तांबडा:—काव, गेरू, हुरमुज यांपासून काळसर तांबूस म्हणजे रक्तचंदनी रंग (Chocolate) तयार होतात, लाल भडक रंगाकरितां हिंगूळ (Sulphate of mercury) मिसळतात. हिंगूळ फार महाग असतो.

हिरवाः—नीळ व पिवडी यांची मिसळ, हिराकस (Green Vitriol), गंजला, मोरचूद हे पदार्थ मिसळतात, किंवा हिरव्या रंगाचे पुडे तयार मिळतात.

पिवळाः—हरताळ, पिवडी.

निळाः—प्रशियन ब्ल्यू, नीळ.

काळाः—काजळी.

स्लेट (शिसासारखा रंग):—सफेता, नीळ व काजळी यांचे मिश्रण.

अलीकडे तयार पातळ रंगाच्या नळ्या (ट्यूब्स) मिळतात त्या हक्कमध्ये मिसळून पाहिजे तो रंग तयार करिता येतो. ह्या ट्यूब्सपासून तयार झालेला रंग लवकर फिका पडत नाही. ट्यूबचा रंग बराच महाग पडतो म्हणून पाऊस व ऊन्ह यांच्याशी प्रत्यक्ष संबंध येणाऱ्या भागा पुरताच त्याचा रंग लावावा.

(४) आळण—म्हणजे ज्या द्रव्यांमुळे तेल लवकर सुकतात तीं. ह्यांत मुरदाडशिंग (Litharge) चा नंबर पहिला लागतो. शितें वितळविलें म्हणजे त्याच्या पृष्ठभागावर जी एक प्रकारची साय येते ती काढून तापविली म्हणजे जो एक पिवळ्या रंगाचा पदार्थ होतो त्यास मुरदाडशिंग (Litharge) म्हणतात. वेलतेल जें लवकर सुकतें त्याचें कारण तें उकळवितांना त्यांत कमी अधिक प्रमाणांत मुरदाडशिंग घातलेलें असतें हें होय. सफेत्याचे रंग करतांना सुद्धां कोणी कोणी तें लवकर वाळावें म्हणून त्यांत मुरदाडशिंग घालतात.

जपानी व्हार्निशानेंहि तेंच कार्य होतें. मोरचुदानें सुद्धां तें कार्य थोडें बहुत होतें.

(५) त्रिद्रावक द्रव्ये :—यांत टरपेन तेलाची गणना प्रामुख्याने केली पाहिजे. टरपेन तेलामुळे रंग लवकर सुकतात ही कल्पना साफ चुकीची आहे. टरपेन तेल लवकर उडून जातें त्यामुळे रंग सुकण्यास थोडीशी मदत होत असेल. परंतु ती फार थोडी. टरपेन तेलामुळे रंग लवकर पातळ होतो. तें रंगांत चांगलें मिसळतें व त्यामुळे ब्रश सफाईनें फिरवितां येतो. रंग काळे पडण्यास किंवा फिकट होण्यास त्यापासून थोडा प्रतिबंध होतो. हे त्याचे गुण झाले. परंतु त्यामुळे रंग फार पातळ झाले तर खाली ओघळून जाण्याचा संभव आहे. दुसरी गोष्ट, टरपेन तेलामुळे रंग पक्के चिकटून बसत नाहीत. शिवाय उन्हांत व पावसांत राहणाऱ्या भागास टरपेन तेलांतील रंग लावले तर ते लवकरच नाश पावतात. म्हणून

होतां होईल तों टरपेन तेल फारसें वापरूं नये. फारच झालें तर ज्या भागास ३।४ हात द्यावयाचे असतात त्या ठिकाणीं शेवटचा हात टरपेन तेलांतील रंगाचा द्यावा. टरपेन तेल लांकडापासून काढतात. चांगलें टरपेन तेल हातावर घेतलें असतां थोड्याच वेळांत वाळून हात कोरडा होतो.

रंग देण्याची कृति—ज्या पृष्ठभागास रंग द्यावयाचा असेल तो घासून खरडून काढून फडक्यानें पुसून साफ करावा. त्यांत भोंकें, चिरा असतील त्या लांबीनें बुझवाव्या, व पहिला अस्तराचा हात द्यावा. याकरितां रंग तयार करितात तो असा:—सफेता किंवा शेंदूर बेलतेलांत मिसळून लोण्यासारखा तयार केलेला असेल तर तो एका पोहऱ्यांत काढून घ्यावा व त्यांत बेलतेल घालून चांगला खलावा. पूढ असेल तर एका सपाट दगडावर किंवा खलवत्यांत तेलांत घोटणें इष्ट आहे.

नंतर दुसऱ्या एका पोहऱ्यावर एक खादीचा रुमाल पसरून त्यांतून हातानें घोटून तो रंग गाळावा. कचरा राहिल तो टाकून द्यावा. ह्या रंगांत टरपेन तेल मिसळूं नये. नंतर एका ब्रशानें थोडासा रंग घेऊन अधिक झालेला रंग पोहऱ्याच्या कांठावर ब्रश दावून त्यानें काढून टाकावा व त्यानें एक आडवा व लागलीच थोड्या वेळानें उभा पद्द द्यावा. अस्तराचा हात कोरड्या हवेंत दुसऱ्या दिवशीं व ओलसर हवेंत तिसऱ्या दिवशीं सुकतो. त्यानंतर त्यावर उंची रंगाचा हात द्यावा. ह्या हाताकरितां हवक (जस्ताचा) रंग एका पोहऱ्यांत घालून त्यांत जवसाचें तेल घालून घोटावा. दुसऱ्या पोहऱ्यांत ज्या तऱ्हेचा रंग तयार करावयाचा असेल तसली पूढ जवसाच्या तेलांत खलून आंत थोडें टरपेन तेल टाकून नंतर हवकाच्या केलेल्या पातळ रंगांत तें मिसळावें व खादीच्या रुमालानें गाळावें. जरूरीप्रमाणें थोडेंच टरपेन तेल वापरावें. इंग्लिश ब्रश सहाग मिळतात. परंतु ते फार समाधानकारक काम देऊन बरेच टिकतात. ब्रश फिरवितांना फक्त केसच पृष्ठभागावरून फिरवावे. ब्रशाचे पट्टे दिसूं लागले तर रंग पातळ झाला आहे असें समजावें. रंग ओघळून जाईल इतका पातळ करूं नये व तितका ब्रश-वरहि घेऊं नये. अधिक हात द्यावयाचे असतील तर एक हात सुकला असल्या-शिवाय दुसरा देऊं नये. रंग चांगला बसण्यास तीन हातांची जरूरी आहे. कोणी कोणी चवथा व पांचवाहि हात देतात.

पाणरंग

पाणरंगांत चार द्रव्यांची जरूरी आहे. (१) वाहन (Vehicle), पाणी (२) स्थिरता देणारा (Base) चुना किंवा खड्डूची पूड, (३) रंग, कोणतेहि पाण्यांत विरघळणारे (४) चिकटा-सरस, डिक, तांदळाची खळ वगैरे.

अस्सल सुरती चुना म्हणजे शंख शिपांची भाजून तयार केलेली तिखट फकी होय. ही ताजी असेल तर तिच्या रंगाच्या मिश्रणांत चिकट्याची जरूरीच पडत नाही. कारण सुरती चुना चांगला चिकटून बसतो व मितीस स्पर्श झाला असता अंगास रंग लागत नाही. नुसत्या सफेतीकरिता पहिल्या अस्तराच्या हातास साधी चुनकळी विरवून फडक्याने गाळून तयार झालेलें मिश्रण कुंचल्याने लावावे व नंतर दुसरा हात सुरती चुन्यांत तांदळाची खळ किंवा डिकाचें पाणी मिसळून त्यानें घावें. पहिला हात आडवा दिला असला तर दुसरा उभा द्यावा. नव्या गिलाव्यावर तीन हात घावे लागतात.

सुरती चुन्याऐवजीं चायना व्हाइटिंगची पूड पाण्यांत मिसळून ब्रशानें लावतात. ती बरीच महाग असते. परंतु तिच्या अंगां तकाकी असते. त्यामुळे हिरवा, गुलाबी किंवा दुसऱ्या कसल्याहि उंची पाणरंगाशेजारीं पांढरा रंग द्यावयाचा असेल तर त्या ठिकाणीं चायना व्हाइटिंग वापरतात.

पिवळी शाडू किंवा मुळतानी माती पुष्कळ स्वस्त म्हणजे रुपयास १०।१२ शेर मिळते. ती पाण्यांत भिजत टाकून तिप्पट ते चौपट सुरती चुन्याच्या पाण्यांत मिसळून फडक्यानें गाळून ब्रशानें लाविली असता उत्तम तऱ्हेचा रंग फार कमी खर्चात होतो.

शिशारखा करडा रंग तयार करावयाचा असेल तर एका फडक्यांत काजळ घालून त्याची पुरचुंडी करून सुरती चुन्यांत घोटून मिसळावी व आत थोडासा नीळ टाकावा.

बकऱ्याच्या लेंडया वाढून चुन्याच्या पाण्यांत मिसळून गाळून तें मिश्रण लावलें असतां एक प्रकारचा हिरवट करडा (Buff) रंग तयार होतो.

कडूनिंब किंवा कसल्याहि झाडाचा हिरवा पाला एक दिवस सुकू देऊन दुसऱ्या दिवशीं जाळून जळत असतांच त्याची राख करून ती चुन्याच्या

पाण्यांत एकजीव होईतो खलून लाविली असताहि एक प्रकारचा चांगला रंग तयार होतो.

बाजारांत अनेक कंपन्यांचे डिस्टेंपर विकत मिळतात. ते सफेती, सरस किंवा डिक व कोणता तरी रंग एकत्र मिसळून वज्रगाळ करून तयार केलेली पूड होय. हे रंग फार महाग असतात. तथापि ते पाहिजे त्या छटेचे एकराशीचे मिळतात हा मोठा फायदा आहे.

व्हारनिश

व्हारनिश लावण्याचा मुख्य हेतु लांकडावर हवेचा परिणाम होऊं नये व त्यास शोभा यावी हा असतो. तें पाऊस व उन्हा यांत टिकत नाही. व्हारनिश लावण्यापूर्वी लांकडाचा पृष्ठभाग पॉलिशपेपरनें घासून साफ करावा व भोंकें चिरा असतील तीं लांबीनें किंवा मेणानें बुजवून टाकावीं. व्हारनिश तयार, करण्याच्या कांहीं कृति खाली दिल्या आहेत:—

(१) एक पौंड मेणांत ५ तोळे राळाची पूड करून दोन्ही पदार्थ एकत्र विस्तवावर ठेवून ते कढवावे व त्यांत पाहिजे असेल त्या रंगाची पूड ठाकावी. हें मिश्रण निवल्यानंतर त्यांत टरपेन तेल घालून पाहिजे तितकें पातळ करून बोळ्यानें लांकडाच्या पृष्ठभागास पुसावें, म्हणजे सर्व भाग गुळगुळीत होईल. नंतर एक बाटली भर स्टोव्हच्या स्पिरिटमर्थ्ये एक पौंड चपडा लाख व अर्धा ग्यालन बेलतेल या प्रमाणांत मिश्रण करून त्याचा एक हात ब्रशानें घावा. (२) चंद्रस १ भाग, टरपेन तेल २ भाग, व बेलतेल दोन भाग एकत्र मिसळून लावावें. (३) राळ १ भाग, बेलतेल २ भाग, टरपेन तेल १ भाग मिसळावें. डांबर कढवून त्यांत दुप्पट राकेल तेल मिसळून पुन्हा कढवावें व त्यांत डांबराच्या तिप्पट बेलतेल घालून लांकूडकामास लाविलें असतां शिसव्याच्या लांकडासारखा रंग दिसून पावसाचा व उन्हाचा सुद्धा त्यावर फारसा परिणाम होत नाही. बरील पदार्थ कढवितांना ते पेट घेण्याचा संभव आहे म्हणून ते बाहेर उघड्या मैदानांत जपून कढवावे.

फ्रच पॉलिश

व्हारनिशचा रंग जाड वसतो व तो खरडून जाण्याचा संभव असतो. फ्रेंच पॉलिशमुळे लांकडाचे मूळचे घागे अधिक स्पष्टपणें दिसतात. इतका त्याचा

पातळ हात बसतो. परंतु पावसासुळें तें नष्ट होतें. म्हणून घरांत निवाऱ्याच्या बागीं ठेवण्याच्या लांकडी जिनसांसच तें लावतात. फ्रेंच पॉलिशांत रंगांपेक्षां घासण्याची मेहनत फार असते.

प्रथम थोडेंसें मेण कढवून त्यांत जवसाचें तेल व टरपेन तेल व ज्या रंगाचें पॉलिश करावयाचें असेल तो रंग थोडासा टाकून कढवून त्याचा एक हात द्यावा. तो सुकल्यानंतर पॉलिश पेपरानें घासावें. कोरड्या फडक्यानें पुसून पृष्ठभाग तयार ठेवावा. नंतर

स्टोव्हचें स्पिरिट	४ बाटल्या
चपडा लाख	१ पौंड
चंद्रस	५ तोळे
रेवाचिनीचा शिरा	५ „
रंग	१ तोळा

ज्या तऱ्हेचा रंग द्यावयाचा असेल तसल्या रंगाचे खडे पॉलिशकरितां म्हणून वेगळे दीड ते दोन आणे तोळ्याप्रमाणें मिळतात.

प्रथम चपडा लाख स्पिरिटमध्ये विरघळवून त्यांत बाकीचे जिनस घालावे व बोळ्यानें वर लिहिल्याप्रमाणें तयार केलेल्या लांकडाच्या पृष्ठभागास पुसावें. पांच मिनिटांत हा हात सुकल्यावर पॉलिश पेपरनें हलक्या हातानें घासावें व फडक्यानें पुसून पुन्हा दुसरा हात द्यावा, पुन्हा घासावें व फिरून तिसरा हात द्यावा. याप्रमाणें जसजसे जास्त हात होतील तसतशी तकाकी उठत जाते.

घासतांना दुसऱ्या तिसऱ्या हातास, पहिल्या हातास झिजलेले कागद वापरावे.

वरच्या मिश्रणांत नुसत्या स्पिरिटमध्ये चपडा लाख विरवून त्यांत पाहिजे तो रंग टाकल्यानेंहि काम होतें. परंतु घासण्याची मेहनत फार करावी लागते.

शौचकूप

शौचकुपाचे साधारणपणें तीन प्रकार करितां येतील.

(१) ज्या ठिकाणी म्युनिसिपॅलिट्या किंवा ग्रामपंचायती नाहींत अशा ठिकाणी बहुधा घराचें आवार थोडें मोठें असून त्यास परसूं असतें. तेथें घरापासून कांहीं अंतरावर पेवाचे शौचकूप बांधतात.

(२) शहरांत जेथें साफसुती करण्यास व मैला दूर वाहून नेण्यास भंग्यांची नेमणूक केलेली असते, तेथील टोपलीचें शौचकूप.

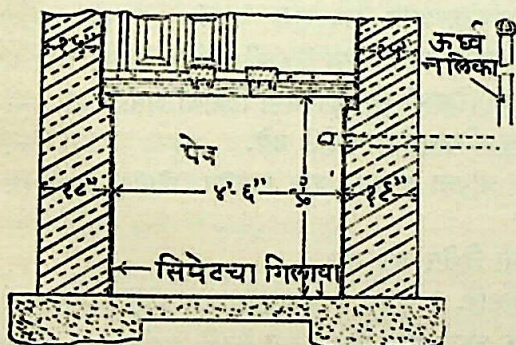
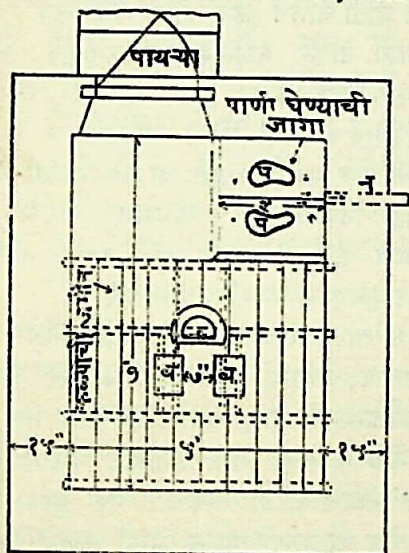
(३) जेथें रस्त्याच्या खाली सार्वजनिक मोठ्या (Sewers) बांधून त्यांतून मैला व पाणी पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहून नेण्याची व्यवस्था केलेली असते तेथील जलोत्सर्जक (Flushing पाणढोसळी) शौचकूप.

वरील तिन्ही प्रकार खाली क्रमानें घेऊन त्यांचा विचार केला आहे.

(१) पेवाचे शौचकूप—हे शौचकूप चांगले राखले तर अत्यंत समाधानकारक काम देतात. त्यांचा योग्य तऱ्हेनें उपयोग केला तर त्यांपासून मुळींच घाण येत नाहीं म्हणून ते घराशेजारी बांधण्यासहि प्रत्यवाय नाहीं. तथापि ते थोडे दूर बांधणेंच चांगलें. युरोपियन लोकांत शौचाच्या वेळीं पाणी वापरत नाहींत. व तिकडील हवा थंड असल्यामुळें कसलाहि पदार्थ लवकर सडत नाहीं. त्यामुळें मैला बराचसा कोरडा राहतो व त्याची दुर्गंधी नाहींशी करण्यास फारसे प्रयास पडत नाहींत. आपल्या स्वच्छतेच्या कल्पनेप्रमाणें पाण्याशिवाय चालणेंच शक्य नाहीं. पाण्यामुळें मैल्यास मोठें सांठवण लागतें व पाणी सुकविण्याकरितांहि दुर्गंधिनाशक द्रव्यें, उदाहरणार्थ, कोरडी माती, राख वगैरे अधिक प्रमाणांत वापरार्ची लागतात. त्यामुळें आणखी जागा जास्त लागते. तथापि शौचकूपांची योजनाच

अशी केली की, शक्य तितकें पाणी अलग ठेवावें, मैल्यांत मिसळूं देऊं नये, तरीहि वरेंच कार्य होऊं शकेल. यास एकच अचुक उपाय आहे, तो असा की, शौचकूप थोडा मोठा करून मलोत्सर्ग पेवांत व्हावा व पाणी घेण्याकरितां कोपण्यांत वेगळी जागा असून सांडपाणी पेवांत न शिरतां मोरीवाटें बाहेर जाईल अशी व्यवस्था करावी.

आकृति नं. १२८ व १२९ मध्ये एक पेवाचा पायखाना दाखविला आहे. तळांत



आकृति नं. १२८ व १२९

२२

कांकोट करून त्यावर व वाजूच्या भिंतीस आंतील भागास सिमेंटचा गिलावा केला आहे. आंतील दुर्गंधी वायू हवेंत उंच जावे म्हणून एक वायु-नलिका 'च' ही एका वाजूस ठेविली असून तिला जोडून जमिनाखाळून एक ऊर्ध्वनलिका जवळच हवेंत उंच नेऊन सोडली आहे. तुटक रेवेंत ही नळी दाखविली आहे. पेवाच्या माथ्यावर व व हे बसण्याकरितां दगड असून म ही मूत्रकुंडी आहे. तिच्या तळासहि पाहिजे तर पेवाच्या उलट दिशेस ढाळ देऊन मूत्र दूर जाऊं द्यावें. कोपण्यांत प प येथें पाणी घेण्याकरितां थोडी सखलांत जागा असून सर्व पाणी न या नळीवाटें बाहेर जातें. मुख्य पेवाच्या

वर लांकडी कड्या घालून त्यावर सागवानी तक्तपोशीची जमीन केली आहे. पेव उपसण्याच्या वेळेस पाहिजे तेव्हां या फळ्या काढतां येतील.

नवीन पेव सुरु करण्यापूर्वी तळांत ४।५ इंच जाडीचा कोरड्या मातीचा थर पसरावा. साखळी ओढल्याबरोबर पाठीमागें ठेवलेल्या डब्यांतून मैल्यावर माती पडण्याची तजवीज करितां येणें शक्य आहे. परंतु जवळच एक भांडें ठेवून त्यांतून एका मांड्यानें हातानें माती घालणें सहज होण्याजोगें आहे. पेव भरत आलें म्हणजे वर पुष्कळशी माती टाकून महिनाभर तसेंच ठेवावें. नंतर त्याचा उपसा करावा. हें काम फार घाण असेल अशी सकृदर्शनी कल्पना होण्याचा संभव आहे. परंतु पहिल्यापासून स्वच्छता ठेविली असल्यास व योग्य प्रमाणांत माती टाकली असल्यास बिलकूल घाण येत नाहीं. या कामाकरितां भंगी सुद्धां बोलविण्याची गरज नाहीं. आंतून निघालेलें खत (सोनखत) फार अमूल्य असतें. पेव चांगलें साफ झालें म्हणजे कोठें गिलाव्यास वगैरे दुरुस्ती पाहिजे असेल तर ती करून तळांत माती टाकून पुन्हा उपयोगांत आणावें.

(२) टोपलीच्या पद्धतीकरितां बांधलेले पायखाने म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्यांस अनुसरून बांधावे लागतातच. तथापि आपल्यापरी आणखी दक्षता घेऊन ते शक्य तितके कमी उपसर्गकारक होतील तितके करण्याची व्यवस्था करावी. जेथें नगररचना शिस्तवार केलेली असते तेथें पायखाने पाठीमागच्या बाजूस येतात व त्यांस सहज प्रवेश मिळण्याकरितां भंग्यासाठीं एक मुद्दाम बोट ठेविलेला असतो. अशा ठिकाणीं प्रत्येक घरवाल्यानें मुद्दाम थोडी काळजी घेऊन आपापला पायखाना स्वच्छ ठेवण्याची खबरदारी घेतली तर त्या एकंदर भागाचें आरोग्य निःसंशय चांगलें राहील. ज्या ठिकाणीं अशी विशिष्ट प्रकारची नगररचना झालेली नाहीं त्या ठिकाणीं शौचकूप अशा ठिकाणीं असावे कीं, त्यांपासून स्वतःस व शेजाऱ्यांस कोणासच त्रास होऊं नये.

टोपलीचा पायखाना चांगला होण्यास त्यास खालील गोष्टींची अवश्यकता आहे:—

- (१) तो बाप्याच्या दिशेस असूं नये
- (२) जोतें उंच असावें. ३ पासून ४ फुटांपर्यंत उंच जोतें चांगलें.
- (३) शक्य तितकें करून पाणी मैल्यापासून वेगळें राहील अशी योजना असावी.

(४) मैला व पाणी दिवसांतून दोन वेळां नाहीं तरी एक वेळ तरी काढून टाकलें जावें.

(५) खुली हवा व उजेड यांचा भरपूर पुरवठा असावा.

पुष्कळ ठिकाणीं कुंडया व खालची फरशी काळ्या दगडाची करितात. काळ्या दगडावर मुत्रादिकांचा रासायनिक परिणाम होत नाहीं ही गोष्ट खरी आहे. तथापि दगड कितीहि घडला तरी त्यास मैला चिकटून राहण्याचा संभव आहे. शहावादी किंवा पोरबंदर वगैरे चुन्याचे दगड तर फारच वाईट. कारण त्यांवर मुत्राचा परिणाम होऊन दुर्गंधि सुटते. चांगला व खर्चाच्या दृष्टीनें हि सोईचा मार्ग म्हणजे कुंडी चिनी मातीची लाखलोटी केलेली (Glazed China clay) व तळांतील फरशी सफेत आरसपानी कौलें सिमेंटांत बसवून त्यांची किंवा निदान सिमेंटच्या पेटंट स्टोनची करावी.

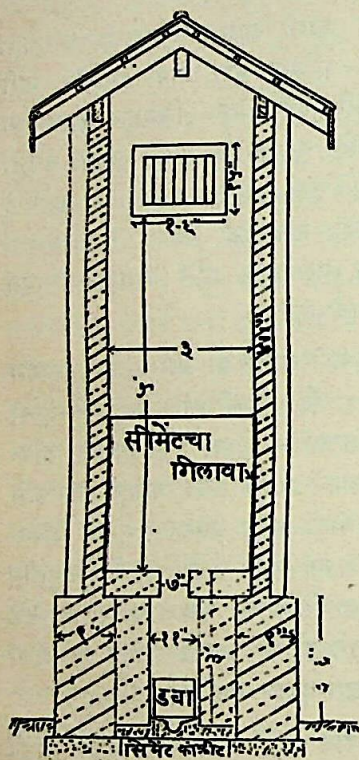
सफेत आरसपानी कौलांपेक्षां पुष्कळ कमी खर्चात व आरोग्यदृष्ट्या अत्यंत समाधानकारक असा एक मार्ग आहे तो हा की, खालीं कांक्रिटावर चुन्याची गादी करून त्यावर थोडेंसें कोरडें सिमेंट शिंपडावें व त्यावर खिडक्यांच्या ताव-दानांकरितां वापरतात तसल्या कांचा हिरकणीनें बरोबर सरळ कापून एकमेकांस अगदीं जुळवून बसवाव्या. खालीं चांगली गादी भरली असेल व सुद्धा थोड्या जाड कांचा वापरल्या तर त्या फुटण्याचें कारण नाहीं. कांच अगदीं गुळगुळीत असल्यामुळें तिला कांहीं चिकटत नाहीं. व तिच्यावर कोणताच रासायनिक परिणाम होत नाहीं. तिचे सांधे पाहिजे तितके जुळलेले करितां येतात. व खालीं सिमेंट व चुन्याची गादी असल्यामुळें ती सहसा फुटत नाहीं.

तळांत एका बाजूस योग्य प्रमाणांत ढाळ देऊन सर्व पाणी एका सिमेंट-टाच्या कुंडीत सांचून राहिल अशी तजवीज करावी व कुंडीवर घट व जड लोखंडी किंवा सिमेंट कांक्रिटाचें झांकण असावें. कुंडीतील पाण्याचा दररोज उपसा होईल अशी व्यवस्था असावी.

आकृति नं. १३० व १३१ त एक फार कमी खर्चात होण्याजोगा पायखाना दाखविला आहे. त्याचें जोत्यापर्यंतचें भिंतीचें बांधकाम १५ इंच रुंदीचें दगडी केलें असून वर चारी बाजूस ९ इंची विटांचे पिलर बांधून मध्यें ४॥ इंची सलोह वीटकामाच्या पडद्या रचल्या आहेत. आंत तीन फूट उंचीपर्यंत सिमेंटचा

गिलावा केला आहे. जोत्यापासून ५ फूट उंचीवर एक खिडकी आहे. बसण्याकरिता काळे दगड माठीव घडई करून बसविले आहेत. तथापि त्या ठिकाणी चुन्याचें बांधकाम करून वर नर सफेत आरसपानी कौलें किंवा सिमेंट चुन्याच्या गादीवर साध्या

तावदानी कांचा बसविल्या तर खर्च कमी येऊन आरोग्यदृष्ट्या अधिक चांगलें होईल कांचा फार मोठ्या बसवूं नयेत. नाही तर पाय निसरण्याचासंभव आहे. खाली



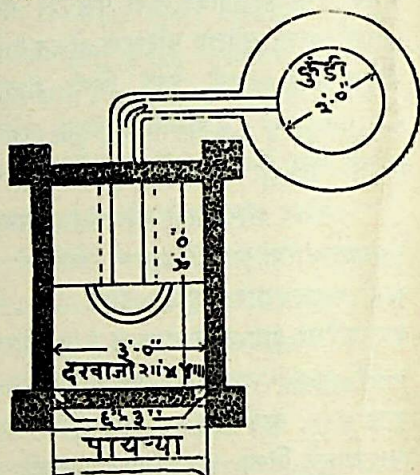
आकृति नं. १३०

रुंदीच्या एका सिमेंटचा गिलावा केलेल्या कुंडीत आणून सोडलेले आहे. कुंडीवर एक लोखंडी किंवा सिमेंट कांक्रीटाचें जड झांकण ठेवावें. संडासांचा जोत्यावरील कोठा ४' x ३' आहे. जोत्यावरील बसावयाचा दगड जमिनीपासून ३॥ फुटांवर आहे.

(३) जलोत्सर्जक (Flushing पाणढोसळी) शौचकूप

उपयुक्तता:—शौचकूपाच्या सर्व पद्धतीत जलोत्सर्जक शौचकूप स्वच्छतेच्या

दृष्टीने उत्कृष्ट होत. ह्या पद्धतीत मगी वगैरे सारख्या लोकांवर अवलंबून



आकृति नं. १३१

तळांत भोकें पाडलेला डबा ठेवलेला असून संडासाच्या तळांत दोहों बाजूस ढाळ देऊन एक मध्यवर्ती सिमेंटचें गटार बांधलें आहे व तें बाहेर सुमारें दोन फूट

राहावयास नको. ह्या तऱ्हेचे शौचकूप घरास लागून किंवा घराच्या आंत ठेवले तरी चालतात.

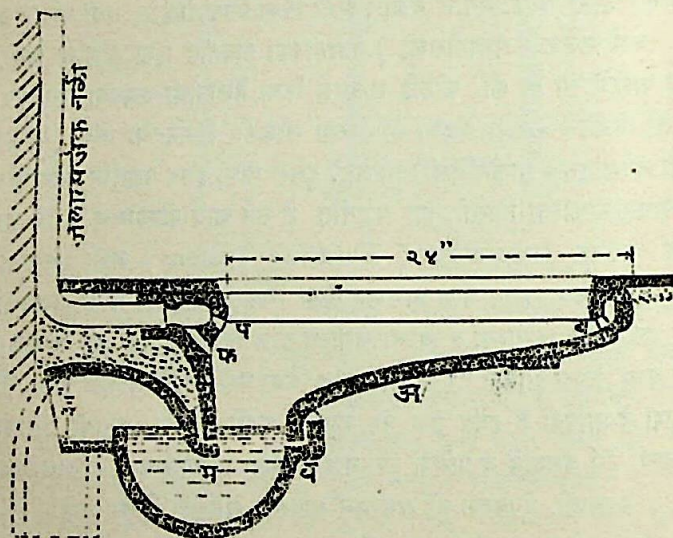
साधनांची अवश्यकता:—ह्या पद्धतीस दोन गोष्टींची अनुकूलता पाहिजे. (१) जलोत्सर्ग करण्यास पाण्याचा भरपूर पुरवठा व (२) शौचकूपांतून बाहेर जाणारे मैलापाणी शुद्ध करण्याची किंवा त्याची कांहीं तरी दुसरी व्यवस्था लावण्याची योजना. शहरगांवांत जेथें म्युनिसिपॅलिटीनें सोय करून पाण्याचे नळ दिलेले असतात व त्याचप्रमाणें रस्त्यांखालून सार्वजनिक मोऱ्या (Sewers) बांधून मैलापाणी दूर वाहून नेऊन त्याची कोणत्या तरी प्रकारें योग्य तऱ्हेनें वासलात लावण्याची तजवीज केलेली असते तेथेंच हे करितां येतात, असें नसून शहराच्या उपनगरांत किंवा खेडेगांवांत, जेथें घराच्या मागे थोडें बहुत परसूं असतें तेथेंहि ह्या तऱ्हेचे शौचकूप बांधतां येणें शक्य आहे. याबद्दल पुढें 'मैला-पाण्याची वासलात' या सदराखालीं सविस्तर विवेचन केलें आहे. मात्र मुबलक पाण्याची जरूरी आहे. मग तें नळाचें असो किंवा आड, विहीर, नदी वगैरेंचें असो.

जलोत्सर्जक (पाणडोसळी) संडासाच्या बाबतींत एका गोष्टीची खबरदारी घेतली पाहिजे ती ही कीं, कोठेंहि मलमूत्र किंवा मैलापाणी उघड्या स्थितींत राहूं नये. तीं सिमेंटनें केलेल्या पक्क्या सांध्याच्या लोखंडी, सिमेंटच्या किंवा लाखलेटी खापरी नळ्यांतूनच झांकून नेलीं पाहिजेत. दुसरी गोष्ट, इतर पद्धतींत भंग्यादिकांचा हात साफसुफीकरितां फिरतो. ह्या पद्धतींत तें सर्व काम पाण्यासच करावें लागतें. म्हणून एकंदर उत्सर्जनसंस्था (Flushing system) अशी असावी कीं, कोठेंहि मैला किंवा इतर घाण अडकून किंवा चिकटून राहणार नाही. अशाकरितां नळ्या गुळगुळीत असाव्या व त्यांना चांगला ढाळ द्यावा, एवढेंच जव्हे तर कदाचित् दुर्गंधी वायू उत्पन्न झालेच तर त्यांना घरांत किंवा घराशेजारीं मोकळें होऊं देण्यास अवकाश देण्यापूर्वी ते हवेंत उंच वर जावेत अशी योजना करावी. याकरितां जागजार्गी ट्रॅप बसवावे व प्रत्येक ट्रॅपच्यावर एकेक ऊर्ध्वनलिका (Ventilating pipe) बसवावी. ट्रॅपबद्दल पुढें यथाक्रम सविस्तर माहिती दिली आहे.

जलोत्सर्जक संडासांच्या बाबतींत एक काळजी घेतली म्हणजे बहुधा घाण सुटण्याचा संभवच नाही. ती ही कीं, शक्य तितक्या लवकर मैला दूर गेला पाहिजे. याकरितां एका विशिष्ट रचनेचें आंतून बाहेरून गुळगुळीत केलेलें चिनीमातीचें मांडें (Closet) वापरणें सोईचें असतें. आज बाजारांत पुष्कळ

निरनिराळ्या कंपन्यांची भांडी (Closets) विकत मिळतात. भांड्यांची लांबी २० पासून २७ इंच असते. अधिक लांब भांड्याच्या खालच्या तळास ढाळ कमी असतो म्हणून जेथे पाणी भरपूर असून त्याचा प्रवाह जोराचा असतो तेथेच ती वापरावी. आंखुड भांड्यांच्या तळांत ढाळ पुष्कळ असतो. त्यामुळे मैला नळीत जाण्यास फार थोडे पाणी लागतें. तथापि कित्येक वेळां आंखुड भांड्यांमुळे मैला पाण्यांतच पडल्यामुळे पाणी वर उसळण्याचा संभव असतो. याकरितां २४ ते २५ इंची भांडी चांगली. ज्या ठिकाणी पाण्याचा पुरवठा सुबलक नाही अशा ठिकाणी उपयुक्त अशीं अलीकडे नवीन तऱ्हेचीं भांडी निघाली आहेत त्यांत बसावयाचे पायटे सुद्धां भांड्याच्या बाजूसच एकसंधी वनविलेले असतात. व भांड्याच्या बाहेर दोहों बाजूंची थोडीशी जमीन भांड्याबरोबर एकसंधी केलेली असून तिला भांड्याकडे चांगला ढाळ असतो.

आकृति नं. १३२ मध्ये एक २४ इंची भांडें जाग्यावर जोडून त्याचा उभा



आकृति नं. १३२

छेद दाखविला आहे. अ हे मुख्य भांडें असून तें ब ह्या ट्रॅपमध्ये सांध्यांत सिमेंट घालून बसविलें आहे. भांड्यास पाठीमागच्या बाजूस एक जलोत्सर्जक नळी

जोडली असून साखळी ओढतांच किंवा कॉक खोलतांच वरच्या टाकींतील पाणी जोरानें येऊन तें प, फ व व या भोंकांतून पडतें. भांड्याच्या माथ्यावरील क ही कड आंतून पोकळ असल्यामुळें तिच्यांतूनहि कांहीं पाणी खाली पडतें. व अशा रीतीनें सर्व भांडें एकदम धुऊन निघतें. खालच्या ट्रॅपमध्ये म येथें नेहमीं पाणी सांचलेलें असतें व त्यांत ट्रॅपचा कांहीं भाग बुडालेला असल्यामुळें बाहेरील वायू भांड्याच्या आंतील बाजूस येऊं शकत नाहीं. ट्रॅपच्या बाहेरील तोंडास शिशाची किंवा दुसरी कसलीहि नळी जोडून हें पाणी पुढें एका गल्ली-ट्रॅपमधून रस्त्याच्या खालच्या मुख्य मोरी (Sewer) स जोडतात. भांड्याच्या माथ्यावर पुढें व मागे सफेत आरसपानी कौलें किंवा शहाबादी पॅलिश लादी किंवा निदान सिमेंटचा पेटंट स्टोन करावा व त्यास भांड्याकडे चोहों बाजूंनी चांगला ढाळ द्यावा. अशा एका भांड्यास खालच्या ट्रॅपसह सध्या वीस ते चोवीस रुपये पडतात. जेथें पाण्याचा थोडा तुटवडा आहे. तेथें नळीस एक तोटी किंवा व्हॉल्व्ह बसवावा. म्हणजे पाहिजे तितकेंच पाणी घालतां येतें. साखळीच्या पद्धतींत एका वेळेस कमीत कमी एक घागर पाणी जातें व लहान टांकी भरेपर्यंत पुन्हां पाणी घालतां येत नाहीं ही गैरसोय आहे.

कुसूँ [कंपाउंडची भित]

कंपाउंडची भित बांधण्याकरितां बहुधा डबरी (बिनकळी बिनथरी) बांधकाम चिखलांत रचून दोहों बाजूंनीं चुन्यानें दरजा भरतात व माथ्यावर सुमारे ६ ते ९ इंच जाडीची मुढेरी (Coping) चुन्यांत रचतात. अशा भिंतीस जमिनीखालीं मुरमापर्यंत नसलें तरी कठिण माती लागेपर्यंत पायाकरितां खणलें पाहिजे. कठिण माती फार खोलीवर असेल तर ८११० फुटांवर चौरस खड्डे खणून ते मुरमापर्यंत न्यावे व त्यावर बांधकामाचे चुन्यांत पिलर बांधावे व रचण्याचें काम चालूं असतांच दोन पिलरमधील भितहि रचून दोहोंच्या बांधकामाचा एकमेकांत गुंतावा करावा व त्या वेळीं लोखंडी छरपट्या सिमेंटांत गुंतवाव्या. कंपाउंडाची भित जनावरें, बकरीं यांचा उपसर्ग होऊं नये अशाकरितां बांधावयाची असेल तर चार फूट उंचीची पुरेशी आहे. अडोशाकरितां पाहिजे तर ५॥ फूट उंच असावी. भिंतीवरून कोणी चढून येऊं नये म्हणून कांचेचे उभे तुकडे कोठें कोठें लावतात. परंतु त्यांचा कांहीं तादृश उपयोग नाहीं. कारण त्यांवर एकादा कपडा घालून सहज वर चढतां येतें.

जेथें विटा स्वस्त मिळतात तेथें ठिकठिकाणीं पाया खोल नेऊन असेच वर पिलर बांधले व मध्यमार्गी ४॥ इंची पडद्या दर पांचव्या थरांत सिमेंट व वाळंत पातळशी छरपट्टी गुंतवून चुन्यांत बांधल्यानें चांगलें काम होतें. मधल्या भिंतीकरितां पाया खणण्याची सुद्धां गरज नाहीं. उंदीरघुशींनीं बिळें पाडूं नयेत एवढ्याचसाठीं जमिनीखालीं सहा ते नऊ इंच खोल खणून तेथून पडद्या रचण्यास सुरवात करावी. मात्र छरपट्ट्यांचीं टोंकें पिलरच्या बांधकामांत नऊ इंच ते १ फूट गुंतवावीं, किंवा अखंड अथवा जोडाच्या पट्ट्या पिलरमधून दोहों बाजूंच्या

पडद्यांच्या थरांत बसवाव्या. कोठें कोठें अशा भिंतींवर सिमेंटचा छरा मारतात. परंतु त्यामुळें त्यांवर धुरळा फार सांचून राहतो. कोठें कोठें जागजागीं वीटकामाचे पिलर बांधून त्यांच्या पोटांत लोखंडी नळ्या किंवा पिलरच्या बांधकामांत हूक अडकवून त्यांस कांटेरी किंवा गोडया (Barbed or plain) तारा ताणून बांधतात. असे पिलर सुटे असतात व कदाचित् तारांच्या बाजूस एकाद्या जागीं अधिक ताण पडला तर ते झुकण्याचा संभव असतो. म्हणून त्यांच्या पोटांत पायापासून वरपर्यंत एकादा लांकडी गोल वासा उभा बसवावा व तारांकरितां बसवावयाचे हूक त्यांस भोंकें पाडून त्यांतून ओवून घ्यावेत. असे पिलर तारेच्या एवजी जस्ती किंवा रंगविलेल्या लोखंडी नळ्यांनीं जोडले असतां हलत नाहींत.

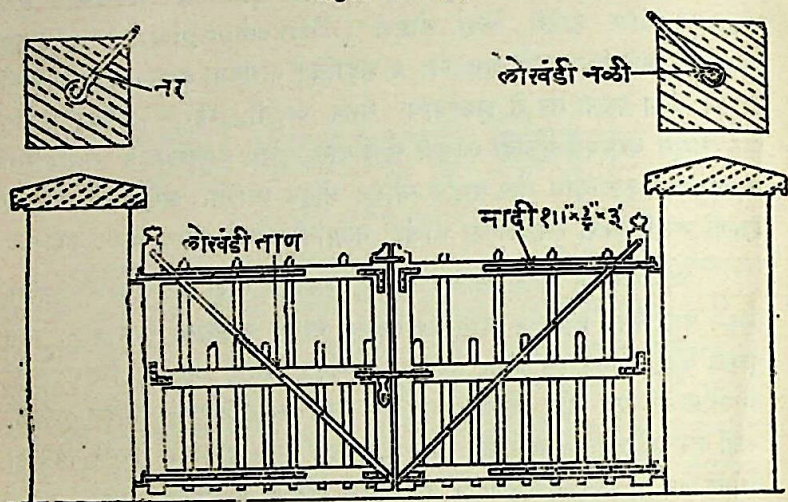
ज्या ठिकाणीं फाटक करावयाचें, त्या ठिकाणचे दोहों बाजूंचे पिलर अधिक भक्कम पाहिजेत. नाहींतर त्यांत बसविलेल्या नरावर फाटकाचा सर्व बोजा पडून पुष्कळ वेळां तळापासून पिलर उखडून पडण्याचा संभव असतो. पिलर दगडी असतील तर एक आड दुसऱ्या थरांत एक एक अखंड दगडच बसविला पाहिजे. नाहीं तर फाटकाच्या भारामुळें उभी चीर पडून पिलर दुभंगतो. पिलर विटांचा असेल तर तो निदान पावणेदोन फूट चौरस बांधावा व शिवाय त्याच्या पोटांत पायापासून वरपर्यंत सव्वा इंची लोखंडी नळी आंत सिमेंट कांकीट भरून व बाहेरून तेलरंगाचा हात दिलेली अशी बसवावी व नर बसवावयाचे ते थोडे लांब आणून आकृति १३३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें त्यांच्या टोकांचा एक वेडा ह्या नळीभोंवतीं बसवून ते सिमेंटांत पक्के करावे. ह्याच्या खालोखाल दुसरा उपाय म्हणजे नळीच्या एवजी वर लिहिल्याप्रमाणें एकादा गोल वाशाचा तुकडा बसवून त्यांत भोंकें पाडून त्यांत नराचें शेंपूट बसवून बांधावें. नर बसवावयाचे ते पिलरशीं काटकोनांत न बसवितां एका कोपऱ्यावर आकृति नं. १३३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणें कर्णरेषेत बसवावे, म्हणजे फाटकाचीं दारें पूर्णपणें उघडलीं जातात.

फाटकाकरितां ज्या माद्या वापरावयाच्या त्या कवाडाच्या रुंदीच्या ३ इतक्या लांब असाव्या. व त्या बारीक बोल्ट चाक्यांनीं पक्क्या बसवाव्या.

आकृति नं. १३४ मध्ये एक कंपाउंडच्या कवाडाचा साधा नमुना दाखविला आहे. कसल्याहि प्रकारचीं कवाडें केलीं असलीं तरी त्यांचा सर्व भार नरावर पडून तीं अधोर्ती राहतात, त्यामुळें त्यांचे सांधे ढिलें होऊन चौकटी गुण्यांत

राहात नार्हीत. म्हणून एकादा लांकडी किंवा लोखंडी ताण आकृतीत दाखविल्या-
प्रमाणें चौकटीस कर्णरेषेत बसविण्याची जरूरी आहे.

आकृति नं. १३३



आकृति नं. १३४

दगडी किंवा विटांच्या भितींच्या ऐवजी कोणी कोणी गोड्या किंवा कांटेरी तारेचें किंवा लोखंडी उभ्या अँगल आयर्नचें कुंपण करितात. कांटेरी तारांच्या कुंपणानें बकऱ्यांचा उपद्रव फारसा कमी होत नार्हीं. तथापि तो कमी करण्याकरितां पहिली खालची तार जमिनीपासून सहा इंचांवर, त्यावरील तारा आठ आठ इंचांवर बसवून शेवटची सातवी तार एक फुटावर बसवावी. दर आठ ते दहा फुटांवर चुन्याच्या कांकिटांत सागवानी गोल वाशांचे खांब डांबर लावून उभे करावे व त्यांच्या बाहेरील बाजूवर तार ताणून वेलांटीच्या आकाराचे दोहों बाजूस टोंकें ठेवून तोडलेले जस्ती तारेचे आंकडे तारेवर गांठीशेजारी ठोकून त्या पक्क्या बसवाव्या. अधिक ताण बसून कोपऱ्यांतील वासे उपटले जाण्याचा संभव असतो, म्हणून त्यास ताणाच्या बाजूस वाशांचे तिरपे ठेपे बसवावे. अशाच तऱ्हेचे ठेपे दर शंभर फुटांवर सरळ रांगेत सुद्धा एका उभ्या वाशांच्या दोहों बाजूस दोन बसवितात.

बाजारांत मिळणाऱ्या व नेहमी वापरण्यांत येणाऱ्या कांटेरी तारांची लांबी व वजनावद्दल खालील कोष्टकांत माहिती दिली आहे.

तारेचा प्रकार	शंभर यार्ड लांबीचे वजन पौंड	एक मैल लांबीचे वजन पौंड	एक हंड्रेडवेटांत किती लांबी यार्ड
एका जस्ती तारेवर पांच पांच इंचां- वर दोन टोंकां (Points) च्या गांठीची	१९	३३५	५८९
वरीलप्रमाणे दोन टोंकांची पण जाड तारे भोंवतीं २॥ इंचांवर गांठी असलेली	२१	३७०	५३३
एका तारेभोंवतीं ६ इंचांवर चार टोंकांच्या गांठी असलेली	२०	३५२	५६०
वरील प्रमाणेच परंतु तार जाड व तीन इंचांवरील गांठीची	२५	४४०	४४८

एँगल आयर्नचे तुकडे उमे बसवून कुंपण करावयाचे असेल तर दर आठ फुटांवर १॥ " × १॥ " × $\frac{1}{4}$ " मापाचे टी-आयर्नचे खांब कांक्रिटांत पक्के रोवून त्यांच्यामध्ये तळांतून एका फुटावर व चार फुटांवर असे दोन ठिकाणी आडवे एँगल किंवा टी आयर्नचे तुकडे पक्के बसवावे व ह्या दोन आडव्या लोखंडास सहा सहा इंच अंतरावर वर टोंक काढलेले व मधल्या शिरेवर भोंकें पाडलेले १" × १" × $\frac{1}{2}$ " जाडीचे एँगल आयर्नचे तुकडे बोल्टांनी पक्के बसवावे व शिवाय एक आड दुसऱ्या उभ्या टी आयर्नच्या खांबास खालून दोन अडीच फुटांवर भोंकें पाडून तेथून त्याच मापाच्या एँगल किंवा टी आयर्नचे तिरपे तीर जामिनींत कांक्रिटांत बुडें रोवून बसवावे. उमे तुकडे खाली ५ इंच पोकळी ठेवून बसविल्यास चार फूट उंचीचे पुरतात. १२ फूट लांबच्या एका एँगल आयर्नमध्ये तीन खांब होतात.

घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

ह्या विषयास सुरवात करण्यापूर्वी प्रथमतः ड्रेनेजच्या कार्मी लागणारी साधनें जीं (१) लाखलोटी खापरी नळ्या, (Glazed stoneware Pipes), (२) ह्यूम पाईप, (३) ट्रॅप, (४) लोखंडी बिडाच्या नळ्या वगैरेंची माहिती व त्यांचें ड्रेनेजच्या कामांतील महत्त्व हीं समजली पाहिजेत, म्हणून त्यांचा विचार अगोदर करूं.

लाखलोटी खापरी नळ्या (Glazed Stoneware Pipes)

ह्या नळ्या मातीच्या बनवून त्या भाजतांना गुळगुळीत करितात. ही क्रिया माती भाजतांना मिठाचा रस होऊन त्यामुळें होते. ह्या २ इंचांपासून १८ इंच व्यासाच्या करितात. आंतील भाग गुळगुळीत (लाखलोटी) केला असल्यानें त्यांत पाणी किंवा दुसरा कसलाहि प्रवाही पदार्थ मुरत नाही व त्यांच्यावर कसल्याहि प्रस्तर आम्ल किंवा क्षाराचा परिणाम होत नाही. म्हणून लोणर्ची, तेजाब, वगैरे ठेवण्याकरितां याच तऱ्हेच्या बरण्यांचा उपयोग करितात. नळ्या कितीहि व्यासाच्या असल्या तरी त्यांची लांबी २६ इंचच असते. त्यांपैकीं दोन इंच सांध्यांत जातात व दोन फूट लांबीच उरते. नळीच्या एका बाजूस सांध्याकरितां कांहीं भाग अधिक रुंद केलेला असतो. त्यास आपण मादी तोंड (Socket end). म्हणूं. त्यांत शेजारच्या नळीचे नरतोंड (Spigot end) बसवून सिमेंट किंवा डांबरांत सुटा ताग भिजवून आंत चेंदून सर्व बाजूस गच्च बसवितात व त्यांत सिमेंट तसेंच ठासून भरून सांधा करितात.

बाजारांत ह्या नळ्या बर्न आणि कंपनी, जबलपूर, व परफेक्ट कंपनीच्या मिळतात. बर्न कंपनीच्या नळ्या थोड्या महाग असतात, परंतु फार चांगल्या असतात.

चांगल्या नळीची परीक्षा

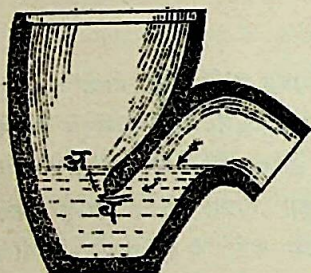
नळी अगदी सरळ असावी. तिच्यावर आघात केला म्हणजे खणखणीत आवाज व्हावा. दोरा गेलेली किंवा वदवद वाजणारी नळी ड्रेनेजच्या, विशेषकरून मैलापाणी वाहून नेण्याच्या कामाकरितां मुळींच वापरूं नये. आंतील बाजूनें नळी साफ गुळगुळीत असावी. तिला गांठी किंवा फोड असूं नयेत. नळी ४८ तास पाण्यांत बुडवून ठेवल्यावर तिचें वजन केलें तर तें शेकडा दोनपेक्षां वाढूं नये. ह्याशिवाय इतर रीतीनें परीक्षा करणें सामान्य लोकांना उपकरणांच्या अभावीं कठिण आहे. दुसरी परीक्षा म्हणजे दर चौरस इंचास ३० पाँडांपर्यंत आंतील बाजूनें नळीनें दाब सहन करावा. व तिसरी परीक्षा, नळी आडवी ठेवून तिच्यावर सपाट बसेल अशी फळी ठेवून त्यावर १७०० पाँड वजन ठेविलें असतां नळी चुलूं नये. म्युनिसिपॅलिटीच्या किंवा इतर सार्वजनिक कामांकरितां नळ्या जोडल्या असतां त्यांचे सांधे बरोबर व पाहिजे तितके जलामेघ (Water-tight) झाले आहेत कीं नाहीं याची परीक्षा घेऊनच त्या पास करितात.

ह्यूम पाईप

अलीकडे इंडियन ह्यूम पाईप कंपनीनें सिमेंट कांक्रिटाच्या नळ्यांचा कारखाना काढला आहे. ह्या नळ्यांत सिमेंट व वाळू वापरली जाते व आंतून चांगला गुळगुळीतपणा आणला जातो. मोठ्या नळ्या तयार करितांना त्यांत पोलादी तारांचा सांगाडा गर्भांत घालतात. त्यामुळे ह्या नळ्या वरून पडल्या किंवा त्यांच्यावर वजन पडलें तरी फुटत नाहींत. एकेक नळी ६ ते ८ फूट लांबीची असल्यामुळे जोड कमी येतात. खापरी नळी दोन फूट लांबीची असल्यानें ती जोडण्याचें काम फार किंचित व खर्चाचें असतें. तें ह्यूम पाईपनें फार सुलभ व कमी पैशांत होतें. आरोग्यदृष्ट्या सिमेंट फार चांगलें असल्यामुळे मैलापाण्यांतील वायूंचा त्यांजवर अनिष्ट परिणाम होत नाहीं. ह्यूम पाईप कंपनीच्या नळ्या ४ इंचांपासून ६ फूट व्यासापर्यंत पाहिजे त्या मापाच्या मिळतात. व त्या बिडाच्या नळ्यांहून मजबुतीत अधिक असून त्यांना त्या मानानें किंमत फार कमी पडते. बिडाच्या नळ्या उंचावरून पडल्या म्हणजे त्यांचे तुकडे होतात. ह्यूम नळ्या सलोह कांक्रिटाच्या असल्यामुळे त्या फुटण्याची मुळींच भीती नाहीं.

ट्रॅप व त्यांचे कार्य

मैला पाण्याच्या किंवा कसल्याहि घाण पाण्याच्या मोन्यांत सेंद्रिय पदार्थ कुजून लागले म्हणजे त्यांपासून दुर्गंधयुक्त वायू बाहेर पडतात व वायू पाण्यातून हलके असल्यामुळे त्यांची प्रवृत्ति जिकडून वर जाण्यास वाट मिळेल तिकडून वर चढण्याची असते. सांडपाण्याच्या व मैलपाण्याच्या सर्व नळ्या एकत्र एका मोठ्या नळीत किंवा मोरी (Sewer) त नेऊन सोडल्या म्हणजे तेथील दुर्गंधी वायू वर चढून घरांतील मोन्यांच्या तोंडावाटे बाहेर पडण्याचा संभव असतो. त्यामुळे दुर्गंधीमुळेच नव्हे तर त्यांत मुरलेल्या विषांमुळेहि ते वायू प्रकृतीस हानिकारक होतात. म्हणून शक्य तों त्यांस उलट्या दिशेने घरांत शिरण्यास वाव मिळू नये म्हणून ट्रॅपची योजना करितात. ट्रॅप म्हणजे पिंजरा. ज्याप्रमाणें पिंजऱ्यांत धरलेल्या उंदरास बाहेर पडतां येत नाहीं त्याचप्रमाणें ट्रॅप (पाणापिंजऱ्या) मुळें बाहेरील दुर्गंधी वायूस कोंडल्यामुळें त्यास घरांत शिरतां येत नाहीं.

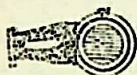


आकृति नं. १३५

ट्रॅपच्या विशिष्ट आकारामुळे त्यांत नेहमीं तळांत पाणी तुंबून राहतें. ह्या पाण्यांत ट्रॅपचा एक भाग अ व (आकृति १३५ पहा) हा पडद्या सारखा राहून एका बाजूचे वायू दुसऱ्या बाजूस सोडत नाहीं. हा भाग पाण्यांत जितका अधिक बुडालेला असेल तितकें ट्रॅप चांगलें काम देतो. वायूस दुसऱ्या बाजूस यावयाचें असेल तर वरील आकृतीत शर-दिशेनें दाखविल्याप्रमाणें पाण्यांत बुडून व खालून पुन्हा अ कडे पाण्यांतून वर यावें लागतें. म्हणूनच अच

हा पाण्यांत बुडलेला भाग जितका लांब असेल तितकें चांगलें. असा एक एक ट्रॅप जेथें जेथें मैला पाण्याच्या नळाशीं स्वयंपाकघर, न्हाणी, वगैरेतील मोन्यांच्या नळ्या जोडल्या जातात तेथें तेथें बसविल्यास कोणत्याहि मोरीच्या तोंडावाटे आंत दुर्गंधी वायू यावयाचे नाहींत. तथापि कांहीं कांहीं वेळां ट्रॅप आपलें कार्य बरोबर करीत नाहीं. उदाहरणार्थ, (१) पुष्कळ दिवस मोरींत पाणी पडलें नाहीं म्हणजे ट्रॅपच्या बुडाशीं जमलेलें पाणी आटून ब च्या खालीं

जातें (वरील आकृति पहा) व अशा रीतीनें झालेल्या पोकरांतून वायू इकडून तिकडे जातात. (२) किंवा कित्येक वेळां ट्रॅपमध्ये इतक्या जोरात पाणी आंत शिरतें कीं उसळी मारून जातांना ट्रॅपच्या बुडांत जरूर तितकें पाणी उरत नाहीं, त्यामुळे दुर्गंधी वायूंस आंत संचार करण्यास जागा राहते. वरील आ. नं. १३५ मध्ये दाखविलेल्या गल्ली ट्रॅपमध्ये ही गोष्ट बहुधा शक्य नाहीं. कारण अ. च्या वरचा भाग पुष्कळ उंच आहे. परंतु न्हाणी टॅप (आ. १३६, १३७ पहा) मध्ये



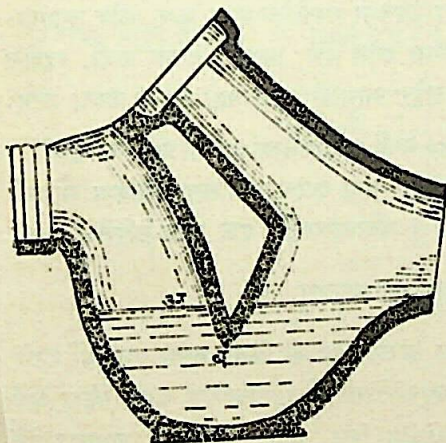
C. H. NATHAN TRAP



आ. नं. १३६, १३७

किंवा जलोत्सर्जक संडासांच्या भांड्यांतील उथळ ट्रॅपमध्ये असें होणें शक्य आहे. (३) नळांत उत्पन्न झालेल्या वायूंस दुसरीकडून बाहेर जाण्यास वातनलिके (Ventilator) सारखें साधन ठेवले नसेल तर कोंडलेले वायू दबले जाऊन कित्येक वेळां त्यांचा दाब इतका वाढतो कीं, वरील आकृ-
तीत दाखविलेल्या अच मधील पाण्यास भेदून त्यांस वर ट्रॅपच्या तोंडाकडे जाणें सोपें होतें. (४) ट्रॅपच्या आंत पाचोळा किंवा कागद अडकून बसल्यामुळे निर्वातस्थिति (Vacuum) उत्पन्न होऊन वच्याखाली पाणी जातें. म्हणून या सर्व कारणांकरितां जपलें पाहिजे. विशेषेंकरून तिसऱ्या कारणांमुळे होणारा त्रास जुकविण्याकरितां मोरीच्या व संडासाच्या प्रत्येक नळीस ऊर्ध्व वातनलिका जोडून सर्व वायू छपराच्या वरपर्यंत नेऊन पोचवावे.

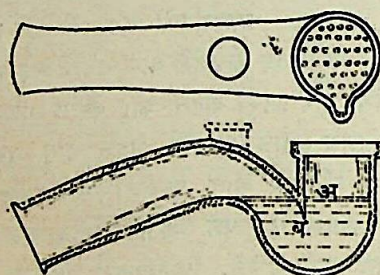
वर आकृति १३५ मध्ये दाखविलेला “गल्ली ट्रॅप” आहे. हे ट्रॅप स्वयंपाक-



आकृति नं. १३८

घरांतील किंवा न्हाणींतील मोरीचें पाणी जेथें जेथें मैला पाण्याच्या नळी (Sewer) स जोडतात तेथें तेथें जी एक कुंडी बांधतात तिच्यांत ठेवतात. ह्या ट्रॅपचा आणखी एक असा उपयोग होतो कीं, तो बराच खोल असल्यामुळे वाळू, माती, राख इत्यादि जड पदार्थ त्यांत सांचून राहतात व ते वरून झाकण काढून आंत हात घालून काढतां येतात. संडा-
सांची नळी मैलापाण्याच्या मुख्य

मोरी (Sewer) स जोडण्यापूर्वी तिच्या मार्गात याच नमुन्याचा परंतु तीनतोंडी ट्रॅप बसवितात (आ. १३८ पहा). यांत मोठी सोय अशी आहे की, दोहो वाजुंच्या नळ्यांचीं टोके त्यास जोडतां येऊन शिवाय कांहीं अडकून बसलें असेल तर तें काढून साफ करण्यास वर तिसरें तोंड आहे. ह्या तोंडांत नेहमीं वूच घातलेलें असतें व त्यांत अभ्रकाचा व्हाल्व्ह बसविलेला असतो. त्यांतून हवा आंत येते, परंतु बाहेर जात नाही.



न्हाणी किंवा स्वयंपाकघरांतील मोरीच्या तळांत बाहेरील गल्ली ट्रॅपशिवाय आणखी एक एक ट्रॅप (न्हाणी ट्रॅप) बसवितात. आकृति १३९, १४० मध्ये तसा एक ट्रॅप दाखविला आहे. त्याच्या माथ्यावर बारीक मोकांची जाळी आहे. तिच्यामुळे कसलाहि मोठा पदार्थ नळीत न जातां वरच्यावर राहतो. याशिवाय बिजागरीनें वरच्या जाळीचें झांकण बसविलें असल्यानें तें उचलून पाहिजे तेव्हां आंत हात घालून सांचलेला गाळ

आकृति नं. १३९ व १४० बाहेर काढतां येतो. तथापि आकृति १३६, १३७ मधील न्हाणी ट्रॅपवरून असं दिसून येईल की, पाण्यांत बुडणारा ट्रॅपच्या गर्भातला भाग फार लांब नसल्यामुळे बाहेरील वायू बुडबुड्याच्या रूपानें आंत येणें फारसें कठिण नाही. म्हणून असा ट्रॅप लाविला असतांना सुद्धा बाहेर आणखी एका गल्ली ट्रॅपची जरूरी आहे.

याहून आकृति नं. १३९, १४० मध्ये दाखविलेला दुसऱ्या प्रकारचा न्हाणी ट्रॅप पुष्कळ चांगला. त्याचा पाण्यांत बुडणारा भाग बराच लांब असून शिवाय आणखी ऊर्ध्व वातनलिका (Ventilator) जोडण्यासाठीं एक भोंक ठेविलेलें असतें.

विडाच्या नळ्या

घराच्या कार्मी पागोळ्यांच्या खाली विडाची किंवा जस्ती पण्याचीं गटारें बसवून सर्व पाणी ११२ ठिकाणीं जमवून तें खाली आणण्याच्या कार्मी किंवा जेथें जलोत्सर्जक पद्धती (Flushing system) वर संडास बांधलेले असतात तेथें

वरच्या मजल्यावरील संडासांचें मैलापाणी व न्हाणी, स्वयंपाकघरांतील सांडपाणी खालीं आणून मुख्य नळास जोडण्याच्या कार्मीहि बिडाच्या नळ्यांचा उपयोग होतो. बिडाच्या नळ्या २॥ इंचांपासून चार इंचांपर्यंतच्या व्यासाच्या वापरतात व त्या भिंतीवरोवर चिकटून बसाव्या म्हणून त्यांना २।३ ठिकाणीं दोहों बाजूस कान असून त्यांत भोंकें पाडलेलीं असतात. ह्या भोंकांत बांधकामाच्या दरजांत खिल्ले ठोकून नळ्या पकव्या बसवितात. ह्या नळ्यांचे पाहिजे त्या आकाराचे कोपरे, बंड वगैरे मिळतात. व दोन तीन नळ्या एकत्र जोडण्याकरितां, दुतोंडी, तितोंडी जोड तुकडे मिळतात. नळीचें मादीतोंड (Socket end) वर करून त्यांत नर-तोंड (Spigot end) बसवून बाजूस राहिलेल्या पोकळींत सभोंवार ताग ठेंचून भरून वर वितळलेलें शिसें ओततात व करणीनें ठेंचून भरतांना हवा काढून टाकून नंतर माथ्यावर चप मारून सांधा पुरा करितात. प्रत्येक नळी सहा सहा फूट लांबीची असते. मुंबई येथें हीं कामे लायसेन्स घेतलेल्या ' लुंघर 'नेच करावीं लागतात. कारण सांधे पक्के होण्यावर घरांतील माणसांचें आरोग्य अवलंबून असतें. प्रत्येक बंड (वळणा) च्या माथ्यावर बोल्टांनीं बसविलेलें झांकण असावें. म्हणजे केव्हां कांहींहि अडकून बसलें तर झांकण उघडून आंत काठी घालून तें काढून टाकतां येतें. बिडाच्या नळ्यांचीं अंदाजीं वजन खालीं दिलीं आहेत.

आंतील व्यास इंच	जाडी इंच	६ फूट लांबाच्या नळीचें वजन पौंड
२	$\frac{3}{4}$	३४
२ $\frac{1}{2}$	॥	४१
३	॥	४८
३ $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	५४
४	$\frac{1}{2}$	६९
५	॥	८४

घराच्या आवारांतील ड्रेनेज

घराच्या आवारांतील पाणी तीन प्रकारचें असतें. (१) पावसाचें, (२) न्हाणी, स्वयंपाकघर वगैरे ठिकाणचें सांडपाणी, (३) संडासांतील मैलापाणी. यांपैकी पहिल्या दोन प्रकारचें पाणी उघडीं गटारें बांधून त्यांतून काढून दूर नेऊन सार्वजनिक गटारास मिळविणें किंवा अन्य तऱ्हेनें त्याची व्यवस्था करणें सोपें आहे. तिसऱ्या प्रकारांतील पाणी मात्र उघड्या गटारांतून नेतां येत नाहीं.

बहुतेक ठिकाणीं पावसाचें पाणी स्वतंत्र गटारांतून काढून देण्याची व्हिवाट नाहीं. तें तसेंच पडूं देऊन जमिनीचा उतार ज्या बाजूस असेल त्या बाजूस आपोआप वाहूं देतात. परंतु असें करणें योग्य नाहीं. कारण असें पाणी एकत्र जमून जोरानें वाहून जाऊं लागलें म्हणजे आवारांतील माती धुपून जाऊन ओघळी पडतात व त्या जुजविण्यास खर्च येतो. पुष्कळ वर्षे असाच क्रम चालूं राहिला व धुपून गेलेल्या मातीबद्दल दुसऱ्या मातीची भर घातली नाहीं तर कांहीं काळानें पायांवरील थर सुद्धां उघडे पडण्याचा संभव आहे. घराच्या आवारांतील जमिनीस जर चांगला ढाळ नसला तर पावसाचें सर्व पाणी तुंबून तेथेंच जमिनीत मुरतें, हवा सर्द होते व त्यामुळें आरोग्य विघडण्याचा संभव असतो. एवढेंच नव्हे तर, दगडमातीच्या भिंती असतील तर भिंतीत पाणी मुरून धोका प्राप्त होण्याचाहि संभव आहे. म्हणून कसल्याहि पक्क्या इमारती असल्या तरी पायाशेजारी पाणी मुरू देणें वाजवी नाहीं.

न्हाणी व स्वयंपाकघरांतील सांडपाण्याबरोबर तर भाजीचे देंठ, साली वगैरे पुष्कळ पदार्थ वाहत जातात. तेव्हां तें पाणी मोकळें सोडलें तर प्रथम थोडे दिवस तसेंच जमिनीत मुरतें. परंतु कांहीं दिवसांनंतर मुरावयाचें तेवढें मुरलें म्हणजे वर तसेंच सांचून राहतें व त्या ठिकाणीं भिंतीत लोणा चढतो. शिवाय हिंवापाचे डांस उत्पन्न होऊन घरांतील माणसें मलेरियानें आजारी पडतात. पुष्कळ घरांत, विशेषकरून खेडेगांवांत या गोष्टीकडे जरूर तेवढें लक्ष दिलें जात नाहीं.

कसलेंहि पाणी असो, तें घरापासून दूर काढून देऊन त्याची कोणत्या तरी प्रकारें विल्हेवाट लावावी. दूर काढून देण्याकरितां खालीं लिहिलेल्या योजनांमलांत आणव्या.

घराच्या सभोवती मातीची भर घालून जमिनीस योग्य उतार देऊन सर्व पाणी एका बाजूस काढावे व ड्रेनेजच्या सार्वजनिक मोऱ्या रस्त्याखाली बांधल्या असतील तर त्यांस मिळवून द्यावे. तसें नसेल तर तें सर्व एकत्र जमवून जेथें बाहेर काढावयाचें त्या ठिकाणी तळावरोबर चुन्याचें बांधकाम करून त्यावरून जवळच्या सडकेच्या गटारास, पांदणीस किंवा जवळपास नाला असल्यास त्यास लावून द्यावे. म्हणजे बांधकामाच्या सपाटीच्या खाली आवारांतील जमीन धुपून जाणार नाही.

म्हणगी व स्वयंपाकघरांतील पाणी बाहेर काढून देण्यापूर्वी आंतील बाजूस पृष्ठ ३५२ वर आकृति नं. १३९, १४० मध्ये दाखविल्याप्रमाणें एक न्हाणीट्रॅप बसवून त्यास एक नळी जोडून तें बाहेर काढावे व ड्रेनेजची सोय असेल तर एक गल्लीट्रॅप जोडून त्यापुढें मैलापाण्याच्या मुख्य नळीस जोडावे. तशी सोय नसेल तर एका चुनेगच्ची गटारांतून तें लांब काढून देऊन उघडया जमिनीवर पसरूं द्यावे किंवा भाजीपाल्यास सोडावे. गटाराच्या कामी चिनीमातीच्या लाखलोटी निमगोल नळ्या फार सोयीच्या ठरतात. त्या आंतून गुळगुळीत असतात व जोड करणेंहि फार सोपें असतें. तळांत व बाजूस शहाबाद लादीचे तुकडे चुन्यांत बसवूनहि गटार करितात, परंतु तें फार महाग पडतें. खेडेगांवांत लाखलोटी नळ्या किंवा शहाबाद लादी मिळणें कठीण आहे. तेथें गटाराच्या जागेवर एक फूट खोल व सव्वा ते दीड फूट रुंद चर खणून त्यांत दगड गोठ्यांचा माच करावा व पाणी शिंपडून त्यावर थोडा मुरूम पसरून धुमसावें व त्यावर कांक्रिटाचें गटार बनवून आंतून सिमेंट व बारीक रेंती समप्रमाणांत मिसळून त्याची पातळ चट देऊन करणीने घोटावे, म्हणजे कमी खर्चात चांगलें गटार तयार होतें. गटाराचा तळ चौकोनी असल्यापेक्षा अरुंद निमगोल करून वर पसरडा ठेवणें अधिक चांगलें. गटारास निदान ५० फुटांत एक फूट तरी ढाळ ठेवावा.

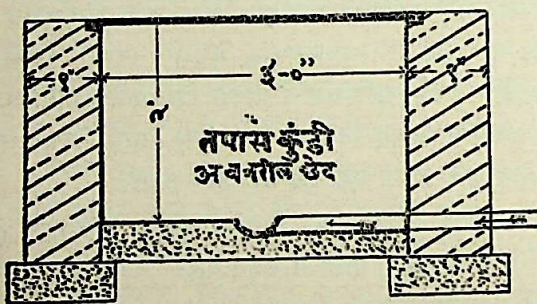
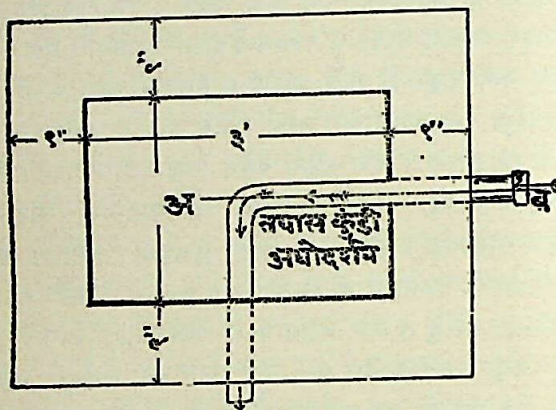
जेथें जलोत्सर्जक पद्धतीवर शौचकूप बांधून, सांडपाणी (Sullage) व मैलापाणी (Sewage) एकत्र मिळवून बाहेर नेण्याची तजवीज करावयाची असते तेथें तें लाखलोटी खापरी नळींतून नेणें जरूर आहे. त्याकरितां तीन इंचांच्या खापरी नळ्या चालूं शकतील. परंतु म्युनिसिपॅलिटीच्या कायद्याप्रमाणें कमीत कमी चार इंची नळ घालावे लागतात. त्यांचे सांधे सिमेंटने पक्के करावे व त्यांस कमीत कमी ४० फुटांत १ फूट ढाळ द्यावा. कदाचित् इतका ढाळ मिळत नसेल तर ड्रेनेजच्या सर्वांत वरच्या भागाजोवरी एक टांकी बांधून ती खापरी नळी

म्हणजे दिवसांतून १।२ वेळां तींतील पाणी जोरानें एकदम ड्रेनेजच्या नळांत सोडावें.

याशिवाय खालील सूचना अमलांत आणाव्या.

(१) मैलापाण्याच्या सर्व नळ्या सरळ एका रेषेंत असल्या पाहिजेत. एकादें वळण असेल तर दोन सरळ रेषांनीं तें जोडावें व त्या ठिकाणीं उच्छ्वास (Manhole) किंवा तपासकुंडी (Inspection chamber) बांधावी.

आकृति नं. १४१



आकृति नं. १४२

आकृति नं. १३४, १३५ मध्ये अशी एक तपासकुंडी दाखविली आहे. अर्बा व अक ह्या दोन एकमेकींशीं गुण्यांत असलेल्या ४ इंची खापरी नळ्या तपासकुंडीच्या तळांत सिमेंटचा तळावा केलेल्या निमणोल गट्यानें जोडल्या आहेत. अशा २।३

किंवा अधिक नळ्याहि एका तपासकुंडीत जोडतां येतात. तपासकुंडीचा मुख्य हेतु, कोणत्याहि नळीत कांहीं अडकून बसलें तर तें काढतां यावें, हा असल्यामुळे मनुष्यास आंत उभें राहून वांकून सहज काम करितां यावें इतका तिचा आकार असावा. कर्मीत कमी २' X ३' पेक्षां तपासकुंडी लहान असूं नये. कुंडीच्या तळांत कांक्रिट करून त्यावर व चारी बाजूंस वर एक इंच जाडीचा सिमेंटचा गिलावा करावा. तळांतील गटारास कोठेहि कोने कोपरे असूं नयेत. कुंडीची खोली बरीच जास्त असेल तर आंत उतरण्यास लोखंडी पायऱ्या कराव्या. माथ्यावर चारी बाजूंनीं विटेच्या थरांचे एकावर एक दाते रचून किंवा सलोह सिमेंट कांकिटाची छावणी बसवून तोंड लहान करावें व त्यावर एक लोखंडाचें गच्च झांकण घालावें. वर बसविण्यास बिडाची चौकट व दार हीं तयार विकत मिळतात.

(२) नळीची लांबी फार असेल तर प्रत्येक शंभर फुटांवर वरीलप्रमाणेंच एक एक तपासकुंडी बांधावी.

(३) शक्य तों खापरी नळ्या जनिनीच्या खालीं निदान सहा इंच गाढलेल्या असाव्या; म्हणजे त्यांस कांहीं आपटलें तर त्या फुटावयाच्या नाहींत. त्यांच्या खालची माती पोकळ असेल तर दगडांचा माच करून किंवा चुन्याचें कांक्रिट करून पाणी घालून धुमसून जमीन टणक करावी. कारण कोणत्याहि भागांत नळी थोडीशी खचली तर सिमेंटच्या सांध्यांत चिरा पडून त्यांतून विषारी वायू बाहेर पडतील व आरोग्यास बाधक होतील.

(४) वरच्या मजल्यावरील संडासांतील मैलापाणी किंवा न्हाणी वगैरें-तील सांडपाणी खालीं आणावयाचें तें बिडाच्या नळ्यांतून आणावें. खापरी नळ्या त्यां कामाकरितां वापरूं नयेत. सांडपाण्यास ३ इंची व मैलापाण्याकरितां ४ इंची नळ वापरावे. ह्या सर्व नळांचे सांधे तागाचे. तुकडे ठासून बसवून वितळलेल्या शिशानें भरावे. सांध्यांतून यत्किंचित् हवा किंवा पाणी गळूं नये.

(५) प्रत्येक बेंडा (वळणा) च्या माथ्यावर बोल्टांनीं पक्कें बसविलेलें झांकण असावें. प्रत्येक जलोत्सर्जक संडासाच्या ट्रॅपवरील भोंकावर एक ऊर्ध्व वातनलिका (Ventilator) जोडून ती पागोळ्याच्यावर पर्यंत नेऊन तिच्या तोंडावर एक जस्ती ताराचें झांकण बसवावें; म्हणजे पांखरांचा मलोत्सर्ग वगैरे आंत पडणार नाहीं. न्हाणी किंवा संडासांचे ट्रॅप जवळजवळ असतील तर २।३ ट्रॅप

नळांनीं एकत्र जोडून त्या सर्वांतील वायु एकाच ऊर्ध्व वातनलिकेनें वर काढून दिले तरां चालेल.



(६) मैलापाण्याच्या मुख्य नळीस ज्या ठिकाणीं संडासाच्या व मोऱ्यांच्या नळ्या जोडावयाच्या त्या ठिकाणीं इंग्रजी Y अक्षरासारखां फाटा असलेली एक नळी बसवावी. जोड अशा रीतीनें करावा कीं, मोऱ्यांच्या पाण्याच्या प्रवाहाचां, मैलापाण्याच्या नळांतील प्रवाहास मदत व्हावी. त्याचा अडथळा होऊं नये. यासाठीं जोड करावयाचा तो वायूच्या आकाराची नळी जोडूनच करावा. टीच्या आकाराची जोडून कलं नये. टी जोडामुळे दोन प्रवाह एकमेकांशीं काटकोनांत मिळतात, त्यामुळे प्रवाहास अडथळा

आ. नं. १४३ होण्याचा संभव आहे. आकृति नं. १४३ मध्ये एक वायूनळी दाखविली आहे.

(.७) नळीतील पाणी जोरानें खळखळून जाण्यास खालील गोष्टींची जरूरी आहे. (अ) नळी आंतून गुळगुळीत असावी. (ब) चांगला ढाळ द्यावा. ४ इंची नळास ४० त १ व ६ इंची नळास १०० त १ तरी ढाळ पाहिजे. (क) नळी निम्याहून अधिक भरून वाहावी. परंतु ही गोष्ट घरगुती नळाच्या बाबतीत शक्य असतेच असें नाहीं. याकरितां अधिक ढाळ देणेंच चांगलें.

(८) उच्छ्वासांत किंवा तपासकुंडीच्या तळांत वळणें असतात. त्यामुळे पाण्याच्या प्रवाहास थोडा तरी अडथळा होण्याचा संभव असतो. म्हणून तेथें तेवढ्यापुरता अधिक ढाळ द्यावा.

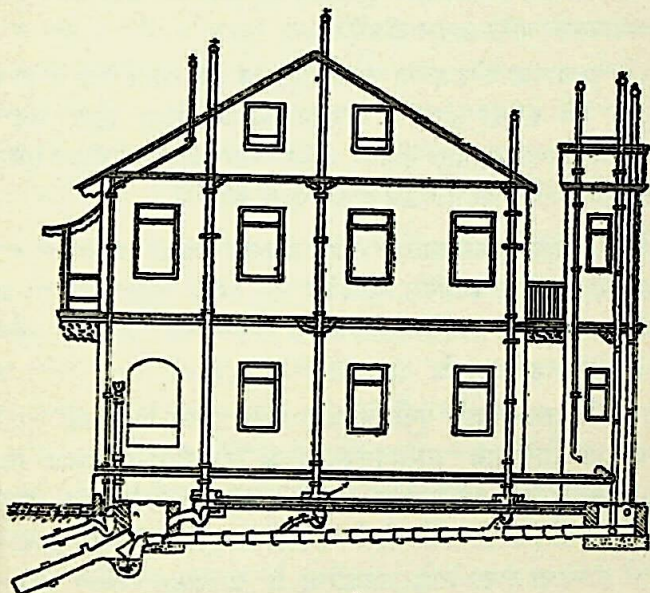
(९) मैलापाण्याचा नळ भिंतीखालून किंवा घराच्या कांहीं भागा-खालून जाऊं नये. यासाठीं संडास नेहमीं बाहेरल्या भिंतीशेजारीं असावे.

(१०) पिण्याच्या पाण्याच्या नळ्या मैलापाण्याच्या नळाशेजारीं असूं नयेत.

(११) बिडाची नळी व लाखलोटी खापरी नळां यांचा सांधा सिमेंटांत ताग मिजवून तो आंत ठासून भरून पुन्हा वर सिमेंट भरून करावा.

खाली आकृति नं. १४४ मध्ये एक तीन मजली घराचा दर्शनी देखावा दाखवून खालीं ड्रेनेजच्या खापरी लाखलोटी नळ्या जेथें जमिनीखालीं घातल्या आहेत तेथें त्यांवरील एक आडवा छेद दाखविला आहे. त्यांत मैलापाण्याच्या व सांडपाण्याच्या उभ्या बिडाच्या नळ्या खालील खापरी नळीस कशा व

कोठें जोडतात व तेथें ट्रॅप कसे जोडतात तें दाखवून, खापरी नळीस चांगला ढाळ देऊन डाव्या हाताकडे एका तपासकुंडीत तीनतोडी ट्रॅप (Intercepting trap) जोडून सार्वजनिक मोरी (Sewer) ला पाणी कसे जोडून देतात तें दाखविलें आहे. तीनतोडी ट्रॅपमुळे सार्वजनिक मोरींतील दुर्गंधी वायू घराच्या नळाकडे येणें शक्य नाहीं.



आकृति नं. १४४

मैल्याची व सांडपाण्याची वासलात

लहान मोठ्या शहरांत ज्या ठिकाणी म्युनिसिपॅलिट्या आहेत तेथें भंग्यांकडून मैला दूर वाढून नेऊन त्याची योग्य ती वासलात लावण्याची तजवीज होते, व पायखाने साफ करण्याचेंहि काम होतें. परंतु खेडेगांवांत किंवा शहराच्या आसपास उपनगरांत या गोष्टीची फार अडचण भासते. आरोग्य चांगलें राहण्यास ही गोष्ट अवश्य झाली पाहिजे. तसेंच स्वयंपाकघर व न्हाणी वगैरेंतील सांडपाणीहि घराशेजारीं मुळें दिलें तर घरांत लोणा चढतो व माती कुजून विषारी वायू उत्पन्न होऊन ते आरोग्यास विघातक होतात. म्हणून सांडपाण्याची

कांहीं तरी व्यवस्था लाविली पाहिजे. हें काम करण्यास खालीलपैकी कांहीं तरी उपाय योजले पाहिजेत.

(१) मैला व सांडपाणी घरापासून दूर नेऊन जमिनीत चर खणून मार्तीत गाडून टाकणें.

(२) पेवाच्या पायखान्यांत त्यावर राख, माती टाकून निरुपद्रवी करून सांठवून सवडीप्रमाणें बाहेर काढून टाकणें.

(३) पाण्याच्या लोंढ्याच्या जोरांनें त्यांतील घन पदार्थ फोडून पाण्याबरोबर वाहून नेणें व एका ह्रौदांत सांचवून एक प्रकारच्या सूक्ष्म जंतूंच्या साहाय्यानें त्यांचें प्रवाही पदार्थांत रूपांतर करून नंतर जमिनीवर सोडून सूर्याची किरणें व वनस्पति यांची मदत घेऊन तें निरुपद्रवी करणें.

यांपैकी पहिल्या प्रकाराकरितां भंगी लोकांची जरूरी आहे. ते सर्वत्र मिळतातच असें नाहीं व कदाचित् मिळालेच तर त्यांस भलतेंच वेतन द्यावें लागतें. शिवाय आपल्या आरोग्यसंरक्षणाच्या महत्त्वाच्या बाबतींत सर्वस्वी त्यांच्यावर विसंबून रहावें लागतें.

पेवाच्या पायखान्याबद्दल पूर्वी विवेचन केलेंच आहे. चांगल्या रीतीनें वापरून स्वच्छता ठेविल्यास आरोग्यसंवर्धनाच्या बाबतींत ते पुष्कळ मदत करितात. तथापि कदाचित् दुर्गंधिनाशक पदार्थ (कोरडी माती, राख, बगैरे) भरपूर वापरली नाहींत व पाण्याची योग्य व्यवस्था लावली नाहीं तर त्यांपासून बराच उपसर्ग होण्याचा संभव आहे. याकरितां ते घरापासून अलग व जितके लांब असतील तितकें चांगलें. त्याकरितां मोठें परसूं पाहिजे. शिवाय ते दूर अंतरावर असल्यानें रात्रीच्या वेळीं आजारी माणसांस फार गैरसोईचे होतात.

तिसऱ्या प्रकारचा उपाय हा सर्व दृष्टींनीं बरा आहे. त्यापासून खाली दिलेले फायदे आहेत.

(१) स्वच्छतेच्या दृष्टीनें हा अत्यंत समाधानकारक आहे. (२) बलोत्सर्जक शौचकूप घराच्या आंतील भागांत असले तरी त्यांपासून बिलकूल त्रास होत नाहीं. उलट त्यांपासून मोठी सोय होते. (३) पेवाचे पायखाने कांहीं मुदतीनें उपसावे लागतात. जेथें सार्वजनिक खर्चानें ड्रेनेजची सोय केलेली असते तेथें मालकास कांहींच करावें लागत नाहीं व जेथें तशी नसते तेथें जलोत्सर्जक

पायखान्याचे हौद यापेक्षा बऱ्याच अधिक मुदतीपर्यंत न उपसतां ठेवतां येतात, व उपसण्याच्या वेळीं काढावयाचा गाळ बराच कमी असतो. (४) जलोत्सर्जक पायखान्यांतील पाणी हौदांतून निघाल्यावर त्यावर भाजीपाला लावतां येतो.

कांहीं लोकांस हा भाजीपाला किळसवाणा वाटतो. परंतु थोडासा विचार केल्यास त्यांत कांहीं हंशील नाहीं असें दिसून येईल. वनस्पतींची चांगली वाढ होण्यास खत व पाणी हीं भरपूर मिळालीं पाहिजेत. खताचें सेवन करतांना त्यांचें रासायनिक पृथक्करण होऊन वनस्पतींच्या वाढीस जरूर असलेलीं नत्रादि (Nitrogen) द्रव्येंच तेवढीं त्या शोषून घेतात. बाजारांत मिळणाऱ्या भाजीपाल्यांच्या जिनसाहि अशाच खतांवर वाढविलेल्या असतात. त्या दृष्टीआड वाढविल्या जातात व ह्या आपल्या डोळ्यांसमोर, एवढाच त्यांत फरक आहे.

जलोत्सर्जक पद्धतीवरील पायखाने ज्या ठिकाणीं म्युनिसिपॅलिटीनें पाण्याचा भरपूर पुरवठा करून मैला व पाणी वाहून नेण्याकरितां जमिनीखालून नळ (Sewer = मलवाह = मळवा) घातले आहेत तेथेंच बांधून त्यांचा उपयोग करितां येईल, इतरत्र जेथें म्युनिसिपॅलिटी नाहीं व नळाचें पाणीहि नाहीं तेथें करितां येणार नाहींत, ही चुकीची समजूत आहे. खेडेगांवाच्या किंवा शहराच्या उपनगरांत जेथें घरांजवळ थोडीशी नोकळी जागा आहे तेथें यासारखें साधन नाहीं. त्यांच्या योगानें स्वच्छता साधून, आरोग्य संपादून कोणावरहि अवलंबून रहावयास नको. एवढेंच नव्हे तर, जें पाणी एरव्हीं व्यर्थ जावयाचें किंवा उलट घराशेजारीं जमिनींत सुरून कुजून दुर्गंधी वायूंमुळें किंवा वांस उत्पन्न झाल्यामुळें त्रासदायक व्हावयाचें त्याचा उपयोग करून घराशेजारीं फुलझाडें, भाजीपाला हीं तयार झालीं तर आणखी काय पाहिजे ? हा प्रश्न आरोग्याच्या व काटकसरीच्या दृष्टीनेंच नव्हे तर इतर अनेक कारणांमुळें विशेष महत्त्वाचा आहे म्हणून त्याचा येथें जास्त विस्तारानें ऊहापोह केला आहे.

जेथें नळाचें भरपूर पाणी मिळूं शकतें व तेंहि घराच्या दुसऱ्या मजल्यावर चढूं शकतें, तेथें विशेष अडचण नाहीं. परंतु ज्या ठिकाणीं विहीर, आढ वगैरेंतून तें उपसून वर काढावें लागतें, तेथें मिळेल तेवढ्या पाण्यांत काटकसर करून कशी व्यवस्था करितां येईल हा प्रश्न महत्त्वाचा आहे. याकरितां जेथें अशी स्थिति आहे तेथें अशी तजवीज केली पाहिजे कीं, न्हाणीघरांतील स्नानाचें पाणी बायां

बाळं न देतां न्हाणी थोडी उंचावर बांधून तींतील सर्व पाणी न्हाणीवाहेर एका चुनेगच्ची हौदांत एकत्र सांचवून तें शौचकूपाच्या नळांत एकदम लोंढ्याच्या रूपानें सोडावें, म्हणजे जलोत्सर्ग होऊन मैल्यांत मिसळण्यास जितकें पाहिजे तितकें पाणी मिळूं शकेल.

जलोत्सर्जक पायखान्याच्या माथ्यावर लोखंडी वीटचुन्याची किंवा सलोहू कांक्रिटाची टांकी ठेवून विहिरीवर किंवा आडावर लहानसा हातपंप लावून त्यानें ती भरून ठेवण्याची तजवीज होणें शक्य असेल तर फारच उत्तम. परंतु ही गोष्ट जेथें घरानजीक आड किंवा विहीर असेल तेथेंच साधणें शक्य आहे. ज्या ठिकाणी पाणी लांबून वाहून आणावें लागतें तेथें वर लिहिल्याप्रमाणें न्हाणीघरांतील पाणी उपयोगांत आणावें, व शिवाय प्रत्येक वेळीं शौचकूपाचा उपयोग केल्याबरोबर पाण्याचा एकादा तांब्या तरी एकदम ओतून सर्व मैला खालीं कुंडीत एकदम वाहून जाईल अशी व्यवस्था जरूर करावी. पाणी ओतावयाचें तें हळूहळू ओतून कांहींच उपयोग नाहीं. बारीक धार घरून घागर दोन घागरी पाण्यानेंहि जें कार्य व्हावयाचें नाहीं तें तांब्याभरच पाणी एकदम ओतल्यानें होऊं शकतें. पाणी ओतावयाचें तें रुंद भांड्यांतून एकदम जोरानें ओतावें. वर लिहिल्याप्रमाणें न्हाणीघरांतील पाणी जें हौदांत साठवून ठेवलें असेल तेंहि एकदम सुमारे १० वाजतां सोडावें, म्हणजे नळी व कुंडी साफ राहील. याचें कारण शौचकूपाचा उपयोग बहुधा सकाळीं ६ ते १० वाजेपर्यंतच केला जातो. तेव्हां त्या वेळेपर्यंत सांचलेला सर्व मैला दहा वाजण्याच्या सुमारास दूर जाऊं दिला म्हणजे बरेंचसें काम होईल. ह्या बाबतींत एक गोष्ट लक्षांत ठेवावी ती ही कीं, शौचकूपाच्या कुंडीत व शेजारीं नळांत मैला राहूंच देऊं नये, तो जेव्हांच्या तेव्हांच दूर लोटून दिला म्हणजे त्यापासून घराशेजारीं दुर्गंधी सुटण्याची यत्किंचित् धास्ती राहणार नाहीं.

स्वयंपाकघरांतील मोरीचें पाणीहि त्याच नळांत सोडलें तर बरेंच. परंतु त्या पाण्यांत भांडीं घासण्याकरितां वापरली जाणारी राख, चहाचा पाळा, वाळू, तसेंच कांद्याबटाट्यांच्या साली, भाजीचे देंठ वगैरे पदार्थ असतात, ते त्याबरोबर नळांत जाणार नाहींत अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. कदाचित् वाळू पाण्याबरोबर दूर वाहून जाईल, परंतु राख जवळच तळाशीं बसते व ती हळूहळू जमली म्हणजे

पाण्याच्या प्रवाहास अडथळा करिते. याकरितां शक्य तितकें करून मोरीत राख जाणार नाही अशी खबरदारी घ्यावी व मोरीच्या तोंडास एक न्हाणीट्रॅप बसवावा. म्हणजे त्याच्या जाळीतून कोणतेच जाड पदार्थ नळीत जाणार नाहीत.

अशा रीतीने योग्य काळजी घेतल्यास सर्व ठिकाणचें पाणी व पायखान्यांतील मैला एका हौदांत जमवून तेथें तो शुद्ध करणें सोपें जातें. सबंध शहरांतील सांडपाणी व मैलापाणी एकत्र केल्यास त्यांत नानातऱ्हेचे विजातीय पदार्थ असतात. उदाहरणार्थ, चरबी, तेलें, गिरण्या व कारखान्यांतून टाकलेले अशुद्ध पदार्थ व अनेक तऱ्हेचा केरकचरा वगैरे. हे पदार्थ वेगवेगळे करून राहिलेलें मैलापाणी शुद्ध करणें बरेंच कठिण काम आहे. खासगी घराच्या मैलापाण्याची गोष्ट सोपी आहे. स्वच्छता राखून विजातीय जड पदार्थ मैलापाण्यांत जाऊं न देणें हें आपल्या हातचें आहे. त्यास उपाय म्हणजे मोऱ्यांच्या तोंडांस आंतील बाजूनें वारीक भोंकांच्या जाळया बसविणें व ज्या मोरीवाटें राख, वाळू वगैरे पदार्थ नळीत जाण्याचा फार संभव असतो, अशांचें पाणी नळीत जाण्यापूर्वी एका लहानशा खोल कुंडीत पडून तेथें जड पदार्थ तळांत बसतील व पाणी तेवढें दूर वाहून जाईल अशी व्यवस्था करणें, हे होत. कुंडीत साचलेला गाळ मात्र वेळोवेळीं काढणें अत्यवश्यक आहे. दुसरी गोष्ट, ह्या कुंडयांस पक्कें झांकण बसवावें व प्रत्येक कुंडीच्या पुढें एकेक ट्रॅप बसवावा. ट्रॅपचें वर्णन व त्याची उपयुक्तता याबद्दल पूर्वी विवेचन आलेंच आहे.

अशा रीतीने खबरदारी घेऊन वाळूसारखे जड पदार्थ मैलापाण्यांत येऊंच दिले नाहीत, तर आणखी एक स्वतंत्र टांकी किंवा कुंडी (रेवकुंडी) याच कामाकरितां मुद्दाम बांधण्यांत येते तिची फारशी अवश्यकता राहणार नाही. नाहीतर पृथिकुंडां (Septic tank) त पाणी सोडण्यापूर्वी असे पदार्थ बाजूस काढतां यावें म्हणून एक स्वतंत्र हौद बांधतात. कारण सेप्टिक टांकीत ते तसेच राहतात. एवढेंच नव्हे तर, मलशुद्धि करण्याच्या कामांत अडथळा मात्र करतात. ह्या हौदाचा तळ एका बाजूस बराचसा उतरता ठेवतात. एकांत वाळू, कांचेचे तुकडे राख वगैरे पदार्थ खाली बसतात व सांचलेलें पाणी एखाद्या नळीतून अगदीं शांतपणें सेप्टिक टांकीत सोडतात. सेप्टिक टांकींतील पाणी शक्य तितकें शांत व अचल रहावें म्हणून हें पाणी वहून न सोडतां बांकडया नळीतून टांकीच्या खोलीच्या मध्यभागीं सोडतात.

वर लिहिलेल्या पहिल्या हौदाची गरज नसेल तर मैलावाहक नळाचें पाणी वर लिहिल्याप्रमाणें सेप्टिक टांकींत मध्यमार्गी संथपणें अशा वेतानें सोडावें. सेप्टिक टांकींत सोडण्यापूर्वी एका अगदी लहानशा कुंडींत एका लोखंडी जाड गजाची चाळण ठेवून तीतून तें गाळून पुढें सोडणें चांगलें. कारण कित्येक वेळां पायखान्याच्या कुंडीतूनच कागद, मक्याचा पाचोळा, चिंध्या, भाजीपाल्याचे देंठ असे पदार्थ नळींत जाण्याचा संभव असतो. सेप्टिक टांकींत मैला व पाणी यांशिवाय कांहींहि जाऊं यावयाचें नाहीं याबद्दल फार खबरदारी घ्यावी.

पूतिकुंड (Septic Tank)

उद्देशः—सेप्टिक टाकीचा मुख्य उद्देश पाण्याबरोबर वहात गेलेला घन मैला एकत्र जमवून त्यावर तेथेंच पृष्ठभागाशेजारी एक प्रकारचे अति सूक्ष्म अनुवोपजीवि जंतु (अनुर्व=Without oxygen) (Anaerobic bacteria) जे ह्या किंवा विशेषकरून प्राणवायू नसलेल्या ठिकाणीच वाढतात ते जमवून त्यांच्या करवीं त्याचें पृथकरण करून विषारी द्रव्यांचा नाश करून घन मैल्यास प्रवाही बनविणें, हा होय. सर्व विषारी व दुर्गंधयुक्त पदार्थ नाश केले जातात असें नाहीं. त्यांपैकी शेंकडा ६० ते ७० भागांचा नाश होतो व बाकीचा भाग गाळाच्या रूपानें टांकीच्या तळांत बसतो. तथापि तो पुष्कळच निरुपद्रवी होतो. तळांत जितका कमी गाळ बसेल तितकें टांकीचें काम चांगलें चाललें आहे असें समजावें. ही क्रिया खाली लिहिल्याप्रमाणें चालतेः—

मैलापाण्यांत जी हवा व तिजबरोबर प्राणवायु (Oxygen) विद्रुत (Dissolved) स्थितींत असतो त्याचा प्रथमतः मैल्यांतल सेंद्रिय द्रव्या- (Organic matter) वर रासायनिक परिणाम होऊन नंतर वर लिहिलेले अनु-वोपजीवि जंतु (Anaerobic bacteria) ची झपाट्याने वाढ होऊन ते सेंद्रिय द्रव्याचा बराचसा भाग खाऊन टाकतात. त्यामुळे घन पदार्थाचें द्रवीकरण होतें. तसेंच त्यांपैकी कांहींचा वायूहि होतो. अशा रीतीनें जो मैला तसाच राहिला असता तर त्याचा लवकरच जो मोठा ढीग झाला असता तो पुष्कळच कमी होतो, व जो भाग राहतो तो बहुतांशी प्रवाही स्थितींत असल्या कारणानें जमिनीच्या पृष्ठभागावर सोडून किंवा अन्य रीतीनें अगदीं निरुपद्रवी करण्याचें काम फार सोपें होतें. ही क्रिया माथ्यावर जो कमीअधिक जाडीचा थर

किंवा मळी (Scum) मैल्यांतील हलकीं द्रव्यें वर तरंगत राहून त्यांची जमलेली असते, त्यांतच घरे करून राहणाऱ्या वर लिहिलेल्या जंतूंकडून केली जाते. हे जंतू फारच उपयोगी आहेत. म्हणून सेप्टिक टांकी बांधणाऱ्याने हे जंतू म्हणजे अर्थातच पृष्ठभागावरील थर किंवा मळी (Scum) शाबूत राखण्याची फार काळजी घेतली पाहिजे. म्हणूनच वर लिहिल्याप्रमाणे मैल्याचें पाणी अगदीं संथपणें टांकीं-तील पाण्याच्या खोलीच्या मध्यभागी जाऊन मिळेल अशी तजवीज करावी लागते. तें तळांत सोडलें तर तळांतील गाळ हलून वर येईल व वर सोडलें तर वर जमलेला थर हलण्याचा व विसकटण्याचा संभव आहे. आंत आलेलें पाणी फारच संद गतीनें म्हणजे सुमारे २० तासांत एक फूट या गतीनें बाहेर जाण्या-करितां ठेवलेल्या नळावाटे जावें.

टांकीचा कोठा

टांकीचा कोठा म्हणजे तिची लांबी, रुंदी व पाणी बाहेर जाण्याच्या नळीच्या गर्भापर्यंतची उंची, यांचा गुणाकार होय. हें माप घनफुटांत काढलें तर त्यास सव्वासहानें गुणलें म्हणजे ग्यालन होतात. तीन ग्यालनची एक घागर समजावी. दर माणशीं साधारणपणें किती पाणी खर्च होतें त्याचा अंदाज काढून कुटुंबांतील सर्व मंडळींच्या एकंदर खर्चाच्या पाण्याचा हिशेब काढून सुमारे दोन दिवसांच्या पुरवठ्याइतका कोठा असावा. सामान्यतः २४ ते ३६ तासांच्या पुरवठ्याइतका कोठा पुरा होतो. परंतु तो थोडा अधिक मोठा ठेविल्यानें कुटुंबांत कांहीं कारणानिमित्त तात्पुरती गर्दी झाली तरी त्यांतल्या त्यांत काम होतें.

पाण्याचा पुरवठा

सेप्टिक टांकीच्या बाबतींत हा प्रश्नहि महत्त्वाचा आहे. पाण्याचें प्रमाण फार कमी झालें तर व्हावें तसें समाधानकारक काम होत नाहीं. त्यास मर्यादा म्हणजे कमीत कमी दर माणशीं सहा ग्यालन म्हणजे दोन घागरी तरी पाणी मैल्यांत मिसळलें पाहिजे. पाणी अधिक असल्यानें दुसरा एक फायदा होतो तो हा कीं, निम्याच्या वर भरून नळी व्हात असल्याशिवाय तींतील पाण्यास घन पदार्थ वाहून नेण्याइतका वेग मिळत नाहीं. म्हणून पाणी अधिक नसल्यास नळींतील पाणी जोरानें वाहणार नाहीं, व पाहिजे तितक्या चांगल्या रीतीनें शौचकुपापासून सेप्टिक टांकीपर्यंत नळीत जलोत्सर्जन (Flushing) होणार नाहीं.

सेप्टिक टांकीची बांधणी

सेप्टिक टांकी निरनिराळ्या तऱ्हांची बांधतात. तथापि लहान प्रमाणावर घरगुती कामाकरिता ती चौकोनी बांधलेली चांगली. तिचा आकार जरा लांबट असावा. वेळेवर माणसास आंत उतरतां यावें, म्हणून कमीत कमी दोन फुटांपेक्षां कमी रुंदी ठेवतांच येत नाहीं. म्हणून लहान मोठें कुटुंब असेल त्याप्रमाणें २'x३', ३'x४' अशीं आंतील मापें ठेवावीं. या टांकीच्या तळास ज्या बाजूनें आंत पाणी येतें त्या बाजूस १० त १ पासून १५ त १ पर्यंत ढाळ देतात, व तळांतून सुमारे २।३ इंचांवर खालीं सांचलेला गाळ आपोआप काढतां यावा म्हणून एक ३ ते ४ इंच व्यासाची नळी कोठें कोठें बसवितात. हिला बाहेरच्या बाजूनें एक बूच असतें. कांहीं टांक्यांत मध्यमार्गी आणखी एक किंवा दोन. पातळ पडद्या बसवितात. ह्या पडद्या सलोह कांक्रिटाच्या केल्या तर दीड ते दोन इंच जाडीच्या करतां येतात. विटा कोडीवर बसवून विटांच्या केल्या तर गिलाव्यासह त्यांची जाडी ४॥ ते ५ इंच होते. ह्या पडद्यांच्या उंचीचे तीन भाग करून मधल्या भागांत दीड ते दोन इंच व्यासाचीं भोंकें ठेवितात. त्यामुळें एका कोठडींतून दुसऱ्या कोठडींत या भोंकांतून पाणी जाळूं शकतें. पडद्यांचा मुख्य उपयोग पाण्याचा वेग कमी करून पृष्ठभागा-बवळ जो थर जमलेला असतो तो स्तब्ध, अचल ठेवणें हाच होय. परंतु पडद्या घातल्यास एकंदर कोठा बराच लांब पाहिजे. प्रत्येक कोठी १॥x२' तरी निदान असावी. टांकींत आंतील बाजूनें सिमेंटाचा गिलावा केलेला असावा व आंतील सर्व पृष्ठभाग शक्य तितका गुळगुळीत असावा. टांकीतील मैलापाण्याच्या पृष्ठभागावर एकदां जाड थर जमला म्हणजे टांकीवर झांकणाची जरूरी आहे असें नाहीं. परंतु आंत दगड, खडे, केरकचरा पडून वरील थर हलला जाण्याचा संभव आहे. शिवाय त्यावर माशाहि बसतील व एकंदर प्रकार उघड्या नजरेस किळसवाणाच दिसेल; म्हणून वर एक जस्ती पत्रा लांकडी चौकटींत बसवून त्याचें किंवा फळ्यांचें झांकण असावें व त्याला कडी, विजागऱ्या असाव्या. टांकी जमिनीच्या खालीं असलेली वाईट नाहीं. तथापि तसें झाल्यास कदाचित् पावसाचें पाणी आंत जाण्याचा संभव आहे. म्हणून ती जमिनीच्यावर फूट दोन फूट उंच व बाकीचा सर्व भाग खालीं अशी बांधावी. टांकींतून बाहेर जाण्याऱ्या पाण्याची नळी जमिनीवर कांहीं उंचीवर असल्यामुळें आणखी एक फायदा मिळतो

तो हा की, भाजीपाला किंवा दुसरें कसलेंहि पीक जमिनींत केलें असेल तर त्यास हें पाणी पाटांतून आपोआप सहज जाऊं शकतें.

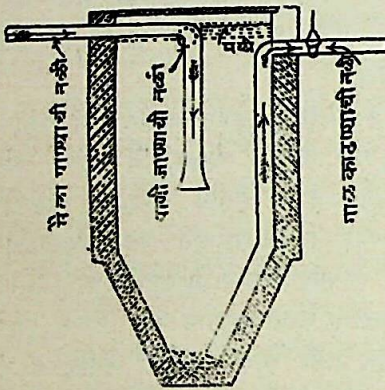
मैलापाणी सेप्टिक टांकींत आणण्याची व तें बाहेर काढून देण्याची तजवीज अत्यंत काळजीपूर्वक केली पाहिजे. किंबहुना या गोष्टीवर सेप्टिक टांकीची सर्व क्रिया अवलंबून आहे असें म्हटलें तरी चालेल. आंत जाणारें पाणी कसें व कोठून सोडावें याबद्दल वर लिहिलेंच आहे. बाहेर जाऊं द्यावयाचें पाणीहि संश-
पणें जावें. त्यामुळें टांकींतील माथ्यावरच्या थरास धक्का लागूं नये अशा बेतानें म्हणजे टांकींतील थराच्या माथ्याखालीं सुमारे १ फूट तें १। फूट जागा सोडून तेथें नळी घालून तीतून तें काढून द्यावें.

वर्षातून एकदां तरी किंवा शक्य झाल्यास त्याहूनहि अधिक वेळां टांकीच्या तळांतील सर्व गाळ काढून टाकावा असें कांहीं शास्त्रज्ञांनांचें म्हणणें आहे. परंतु ही चूक आहे. पांच पांच वर्षेपर्यंत उत्तम रीतीनें अव्याहत चाललेल्या टांकीच्या आमच्या पाहण्यांत आहेत. फार दिवस झाल्यानें उलट वरच्या थरा-
तील कीटक इतके प्रचळ होतात कीं, ते आंत येणाऱ्या मैल्यांतील घाणीचा नाश ताबडतोब करितात. २।३ वर्षांनंतर थराचा वरचा पृष्ठभाग फार टणक दगडा-
सारखा बनतो. तेव्हां किती वर्षेपर्यंत टांकी साफ न करितां ठेवावी ही गोष्ट टांकीच्या कार्यक्षमतेवर अवलंबून आहे. तळांत गाळ फार झाला असला व त्यामुळें आंत जाणाऱ्या पाण्यास शुद्ध होण्यास फारसा वेळ मिळत नसला तर टांकींतील गाळ काढणें जरूर आहे. हें समजण्यास टांकीच्या बाहेर जें पाणी जातें तें तपासून पाहिलें पाहिजे. जर तें स्वच्छ नसेल व त्यांत वारीक बारीक कण डोळ्यांस दिसण्याइतके मोठे तरंगत असतील व त्याच प्रमाणें त्यास घाण येत असेल तर टांकींत बराच गाळ झाला आहे असें समजूनती साफ करण्याची तजवीज करावी.

कित्येक वेळां टांकी काम वरोबर करीत नाहीं व त्यामुळें आंत बराच गाळ भरला आहे, असा संशय आला तर ३-४ दिवस टांकींत मैला-
पाणी मुळीच सोडूं नये; याचा परिणाम असा होतो कीं, आंतील जंतूंची थोडीशी उपासमार होऊन पुन्हां पाणी सोडलें म्हणजे ते आधाशीपणें घाण खाऊन टाकूं लागतात. असें करण्यानें वर जमलेल्या सायद्याची जाडीहि बरीच कमी होते व अगदीं उपसून टाकण्याच्या बेतांत आलेली टांकी आणखी ४।६ महिने काम देते.

टांकी साफ करण्यापूर्वी ४१६ दिवस तिला पूर्ण विश्रांति द्यावी. म्हणजे तिच्यांत मैलापाणी सोडू नये. असे केल्याने आंतील माथ्याचा थर सुमारे फूटभर खाली गेलेला आढळून येईल. नंतर फावड्याने आंतील गाळ काढून जमिनीत सुमारे दीड फूट खोलीचे चर खणून त्यांत तो टाकावा व चर मातीने बुजवून टाकावे. तळांतल्या गाळास बिलकूल घाण येत नाही.

तळांत गाळ जसजसा सांचत जाईल, तसतसा अनायासे बाहेर काढतां यावा,



म्हणून कांहीं योजनाहि करितां येतात.

आकृति नं. १४५ मध्ये तशी एक योजना दाखविली आहे. ती 'हॉर्टे-मंड टँक' या नांवाने प्रसिद्ध आहे. डाव्या बाजूकडून मैलापाण्याची नळी आणून ती जवळ जवळ निम्म्या खोलीपर्यंत नेऊन सोडली आहे. पृष्ठ-भागावर जमलेली मळी (Scum) आकृतीत दाखविली आहे. तळांत जमणारा गाळ साधारणपणे प्रवाही

आकृति नं. १४५

स्थितीत असतो. त्या गाळाच्या

माथ्यावर एका उभ्या नळीचे तोंड आहे. ह्या तोंडावाटे तो उभ्या नळीत शिरून टांकीतील पाण्याच्या दावामुळे वर सरकून टांकीबाहेर उजव्या हाताकडे जो एक व्हॉल्व्ह ठेवला आहे तो उघडला म्हणजे त्यांतून बाहेर येतो. अशा रीतीने टांकीचे कार्य चालू असतानाच गाळ काढून कमी करितां येतो.

टांकी साफ करण्याच्या मुदतीत गैरसोय होऊ नये म्हणून कोठे कोठे शेजारी आणखी एक सेप्टिक टाकी पहिल्यासारखीच बांधतात. मैलापाण्याच्या नळास किंवा गटारास दोन फाटे ठेवतात. त्यामुळे कोणत्याहि एका टांकीत पाणी वळवितां येतें. वास्तविक दुसऱ्या स्वतंत्र मोठ्या टाकीची जरूरी आहे असे नाही. घराशेजारी मोकळी जमीन असली व विशेषकरून जर ती पाणी निचरून जाण्यासारखी वाळू, मुहम, निदान तांबूस रवाळ मातीची असली तर टांकी साफ करण्याच्या मुदतीत ५१६ दिवस मैलापाणी मोकळ्या जमिनीवरच पसरुं दिलें तरी हरकत नाही. असे करावयाचे असले तर बांधण्यास टांकी गाळसाठ्यांत साफ

कहं नये. ज्या ठिकाणी निव्वळ काळी चिकण मातीची जमीन आहे तेथे आणखी एक जोड सेप्टिक टांकी बांधणे श्रेयस्कर आहे.

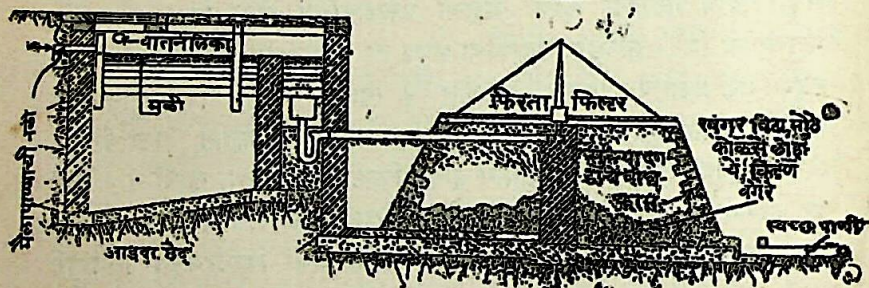
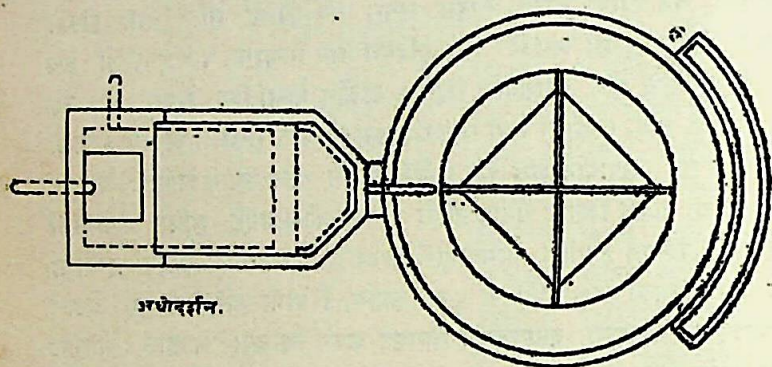
टांकी नवीन किंवा साफ केल्यानंतर पुन्हा सुरू करण्यापूर्वी प्रथम तोंटि सुमारे दोन तीन इंच खोलीचे पाणी घालावे व नंतर मैलापाणी सोडावे. पहिले ४१५ दिवस मैलापाण्याच्या माथ्यावर निदान ३ इंचांचा सायटा तयार होईपर्यंत वाऱ्याबरोबर थोडीशी घाण पसरते.

सेप्टिक टांकीतून निघालेलं पाणी पूर्णपणे शुद्ध झालं असं समजुं नये. मैल्यांतील घन पदार्थ तसेच राहिले असते तर त्यांचा मोठा ढीग होऊन तो कुजून घाण सुटली असती. ती थांबवून घन मैल्याचें पाणी करणें हेंच टांकीचें खरें कार्य होय. ह्याशिवाय सेप्टिक टांकीत मैल्यांतील शेंकडा ५० टक्के घाण नार्हिलां होते. बाकीचा भाग पातळ होऊन पाण्यांत मुरलेला असतो. हें पाणी पुढें काहीं तरी उपायानें शुद्ध केलें पाहिजे. त्यास दोन उपाय आहेत:—पहिला. ह्या पाण्याचा हवेशीं जितका संयोग होईल तितका कोणत्याहि कृत्रिम उपायांनीं करणें. असं केल्यानें हवेतील प्राणवायू (Oxygen) शीं त्यांतील सेंद्रिय द्रव्याचा संबंध येऊन त्याचा नाश होतो. व दुसरा उपाय, हें पाणी जमिनींत मुहं देऊन तेथें भाजीपाल्यासारख्या वनस्पतींची लागवड करून त्यांच्या साह्यानें त्यांतील सेंद्रिय पदार्थ निरुपद्रवी करणें. पहिल्या प्रकाराकरितां खंगर, विटा, कोळशाचे मोठे तुकडे वगैरे सच्छिद्र पदार्थांचा शक्य तों जमिनीच्या वर उघडयावर थर रचून एक प्रकारचा फिल्टर करितात व त्यावर सेप्टिक टांकीतून निघणारें पाणी कारंज्यासारखें किंवा अन्य रीतीनें त्यावर पसरून टाकतात. अशा योगानें आंतील हवेशीं त्या पाण्याचा संयोग होतो. फिल्टर जमिनीच्या खालीं न करितां वर करण्याचें कारण हेंच कीं, शक्य तितकी खुली हवा त्यास मिळावी. म्हणून फिल्टरच्या मावतीं बहुधा भिंती बांधीत नार्हिली. अशा फिल्टरमधून निघणारें पाणी मात्र फार शुद्ध म्हणजे कित्येक वेळां नदीच्या पाण्यापेक्षांहि रासायनिक दृष्ट्या अधिक शुद्ध होतें. अशा तऱ्हेचा एक फिल्टर आकृति नं. १४६, १४७ मध्ये दाखविला आहे.

आकृतीत उजव्या बाजूस एक फिल्टर दाखविला आहे व फिल्टरशेजारीच एक पूतिकुंड (Septic tank) बांधलें आहे. त्यांत मैलापाण्याची नळी सुमारे मध्यावर आणून सोडली असून, कुंडीतच पाण्यांत सुमारे दोन फुटांपर्यंत

सिमेंट कांक्रिटाची एक लोंबती पडदी आहे. तिच्यामुळे आंतील प्रवाह अधिक संध होण्यास मदत होते. कुंडीच्या पलीकडे आणखी एक लहानशी कोठडी करून तीतून ठराविक उंचीवरूनच पाणी बाहेर जावे अशा बेताने नळी बसविली आहे. पूतिकुंडीत पाण्याच्या माथ्यावर एक वातनलिकेचे भोंक दिसते, त्यातून दुर्गंधि वायु दूर नेऊन हवेत उंच सोडले आहेत. शेजारी एक खाली पसरट व वर निमुळता असा फिल्टर बांधला असून त्यांत बाहेरच्या बाजूस मोठमोठे दगड, खंगर विटांचे

आकृति नं. १४६



आकृति नं. १४७

ठोकळे पोकळ रचून मध्यभागी कोळसे, लोहाने किटण, कोळशी वगैरे बारीक मोठे निमस टाकले आहेत. नळीतून येणारे पाणी दाबाखाली असून तिला जोडलेल्या फिरत्या नळ्यांस उलट दिशांस भोकें पाडली असल्यामुळे पांणी कारंज्यासारखे बाहेर पडताना ह्या नळ्या आपोआप फिरून खालच्या पोकळ पदार्थावर पाणी पसरून शिपडतात, त्यावेळी पाण्यास मध्यभागी असलेल्या कोळसे, लोहाने किटण, कोळशी वगैरे बारीक मोठे निमस टाकले आहेत. नळीतून येणारे पाणी दाबाखाली असून तिला जोडलेल्या फिरत्या नळ्यांस उलट दिशांस भोकें पाडली असल्यामुळे पांणी कारंज्यासारखे बाहेर पडताना ह्या नळ्या आपोआप फिरून खालच्या पोकळ पदार्थावर पाणी पसरून शिपडतात, त्यावेळी पाण्यास मध्यभागी असलेल्या कोळसे, लोहाने किटण, कोळशी वगैरे बारीक मोठे निमस टाकले आहेत.

खाली पडलेलें सर्व स्वच्छ पाणी एके ठिकाणीं गटारांतून कोठें तरी नदीनाल्यास किंवा पिकास सोडतात. हें पाणी अगदीं निरुपद्रवी असतें.

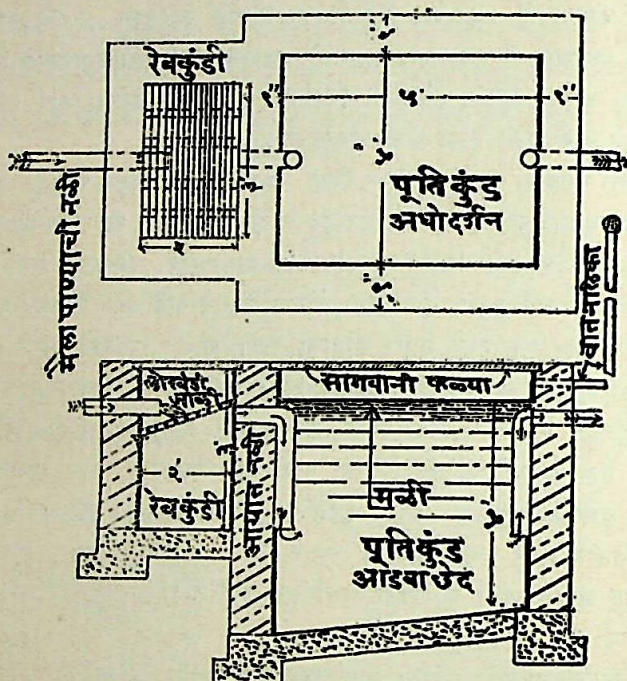
कौटुंबिक जलोत्सर्जक योजनेमध्ये असे फिल्टर बांधणें थोडें खर्चाचें व त्रासाचें काम आहे. कारण दोन फिल्टर बांधावे लागतात व एक चालूं आहे तोंपर्यंत दुसऱ्यास विसावा द्यावा लागतो. म्हणून खाली लिहिल्याप्रमाणें निराळ्या प्रकारचा अल्प मोलांत होणारा फिल्टर व त्यांतून निघालेलें पाणी जमिनीवर सोडल्यानें खर्च कमी येऊन कार्य चांगलें साधतें.

या योजनेंत पूतिकुंडापासून किंवा सेप्टिक टांकीपासून थोड्या अंतरावर जमिनींत एक ३ फूट लांब, २१३ फूट रुंद व दोन फूट खोल खड्डा खणावा व त्यांत चारी बाजूनीं ९ इंची विटांचें चुन्यांत बांधकाम करावें. गिलावा करूं नये. तो भाजलेल्या कौलांचे तुकडे, खंगर विटा, कोळशाचे जाड खडे वगैरे सच्छिद्र पदार्थांनीं भरावा. त्यावर एक जस्ती सपाट पत्र्याची तळांत भोंकें पाडलेली सुमारे सहा इंच व्यासाची पन्हाळी उतरती ठेवून सेप्टिक टांकीतील सर्व पाणी तिच्यांतून भोंकावाटें त्या खड्ड्यांत पसरून पडेल अशी तजवीज करावी. या नमुन्याचे दोन खडे असणें चांगलें. एका खड्ड्यांत ८१५ दिवस पाणी चालल्यानंतर त्या बाजूचें पाणी बळवून दुसऱ्या खड्ड्यांत ८१५ दिवस चालूं ठेवावें. तोंपर्यंत पहिल्या खड्ड्यांतील खंगर विटांचे वगैरे तुकडे उन्हांनें सुकून पुन्हां चांगले होतात. एकच खड्डा असल्यास महिना दोन महिन्यांनीं त्यांतील तुकडे उन्हांत पसरून टाकून दुसऱ्या तुकड्यांनीं तो भरावा.

खड्ड्याच्या बाहेर येणारें पाणी खापरी निमगोल लाखलोटी (Glazed) नळ्यांच्या गटारांतून जमिनीवर पिकांत पसरून द्यावें. एकाच बाण्यांत दररोज पाणी जाळं देऊं नये.

जमीन वाळसर किंवा मुरमाड असेल तर आठ दहा माणसांच्या कुटुंबास सुमारे अर्धा गुंठा (५१६ शें चौरस फूट) जमीन पुरते. तांबूस रवाळ मातीची जमीन याच्या दुप्पट पाहिजे. निव्वळ काळी चिकण मातीची जमीन सुमारे १॥ ते २ गुंठे लागेल. जमिनीच्या पृष्ठभागावरील मातीपेक्षां खालीं फूट दोन फुटांवर कसला थर आहे त्यावर वऱ्याच गोष्टी अवलंबून असतात. खालीं मुहम किंवा त्यासारखा पाण्याचा निचरा होण्याजोगा थर असणें फार चांगलें. तीन चार महिन्यांनीं एकादां जमीन उकळून माती मोकळी करून टाकावी.

आकृति नं. १४८, १४९मध्ये १५ ते २० माणसांच्या कुटुंबाचें सर्व पाणी शुद्ध करण्याकरितां लागणाऱ्या पूतिकुंडाचा नकाशा दाखविला आहे. कुंडाची आकृति नं. १४८



आकृति नं. १४९

मापें, लांबी ५ फूट व रुंदी ४ फूट असून खोली वरच्या बाजूस ४ फूट व उताराच्या बाजूस ४॥ फूट आहे. संडासाचें व घरातील इतर सर्व मोठ्यांचें पाणी एकत्र जमवून खापरी लाखलोटी नळीतून प्रथम डाव्याबाजूस दाखविलेल्या रेवकुंडी (Grit chamber) मध्ये सोडिलें आहे. रेवकुंडी २ फूट रुंद, ३ फूट लांब व ३ फूट खोल असून तिच्यांत एक तिरपी लोखंडी चाळण ठेविली आहे. मैलापाण्याबरोबर आलेला जाड कचरा, कागद, भाजीचे दैठ, पाला वगैरे तिजवर अडकून राहिल व त्याचप्रमाणें घन मैलाहि तेथें अडकून त्यावर पाण्याची धार पडल्यामुळें फुटून खाली जाईल. तेथून पूतिकुंडांत सुमारें तीन

फूट खोलीपर्यंत एक नळी नेऊन तेथें मैलापाणी सोडलें आहे. पूतिकुंडांत पाण्याच्या वर उजव्या हाताच्या भितींत एक वातनलिका (Ventilator) बसवून तींतून सर्व दुर्गंधी वायू हवेत दूर वर नेऊन सोडले आहेत. बाहेर जाणाऱ्या पाण्याकरितांहि आयातनळीच्या खालीं सुमारे २।३ इंचांवर समो-रच्या बाजूस उभी नळी बसवून तींतून बाहेर फिल्टरकडे पाणी नेलें आहे. दोन्ही कुंडांच्या माथ्यांवर पक्कें लांकडी झांकण बसविलें आहे. कुंडांच्या तळांत कांक्रिट करून त्यावर व चारी बाजूस सिमेंटचा जाड गिलावा केला आहे.

आकृति नं. १४८।१४९ मध्ये दाखविलेल्या १५ ते २० माणसांच्या मैलापाण्याची शुद्धि करण्याकरितां लागणाऱ्या रेवकुंडीस व पूतिकुंडास किती खर्च येईल ही माहिती प्रत्येक घरवाल्यास उपयुक्त वाटेल म्हणून त्याचा अंदाज खाली दिला आहे:—

कामाचा प्रकार	घ. फूट	दर		प्रत्येक	किंमत
		रु.	आ.		
माती मुरमांत खोदाई	१५६	१		घ. फू.	
कांक्रिट (चुन्याचें)	१२०	३०		१००	१-८
९ इंची विटेचें चुन्यांत बांधकाम	१४५	५०		"	३६-०
सिमेंटचा गिलावा	१७८ चौ.फू.	२०		"	७२-८
रेवकुंडांतील लोखंडी जाळी २' X ३'	१ नग	५		"	३५-१०
नळ्या बॅडसह (मजुरीसुद्धा)	१५ फूट	१		"	५-०
३ इंची व्हॉटिलेटर नळी	१२ "		१२	नगास	१५-०
लांकडी झांकण	३० चौ.फू.	१		फुटास	९-०
किरकोळ				"	३०-०
एकूण				"	५-०
					२०९-१०

म्हणजे साधारणपणें २१० रुपयांत सर्व काम होतें. संडासांपासून पूतिकुंडापर्यंत जी ४ इंची खापरी नळी जोडून बसवावी लागेल तिचा खर्च मोलमजुरीसह फुटास बारा आणेप्रमाणें अलाहिदा घरावा.

विद्युद्दीपन (ELECTRIC LIGHTING)

विद्युत् उत्पन्न करणाऱ्या यंत्रास डायनॅमो म्हणतात. घोड्याच्या नालाच्या आकाराच्या लोहचुंबकाच्या उत्तर व दक्षिण ध्रुवांमध्ये एका आंसाभोवतीं बिडाच्या पातळ पट्ट्यांची जुडी (Armature) इंजिन किंवा पाण्याच्या घवघव्याच्या वगैरे शक्तीने अत्यंत वेगाने फिरविली म्हणजे वीज उत्पन्न होते. एका टोंकाकडे उत्पन्न झालेली वीज पॉझिटिव्ह (धन) व दुसऱ्या टोंकाकडे झालेली निगेटिव्ह (ऋण) असे म्हणतात. व पॉझिटिव्हकडून वीज निगेटिव्हकडे नेहमी वहात जाते असे समजले जाते. डायनॅमॉत दोन प्रकारची वीज तयार होऊ शकते. (१) जो सतत पॉझिटिव्हकडून निगेटिव्हकडेच वहात जाते ती, तिला डायरेक्ट किंवा कंटिन्युअस करंट (D. C.) व (२) जी एकदां एका दिशेने व पुन्हा लागलीच त्याच्या उलट दिशेने अशा रीतीने प्रत्येक सेकंदांत अनेक वेळां वाहते, तिला आल्टरनेटिंग करंट (A. C.) म्हणतात. वस्तुतः प्रत्येक डायनॅमॉत आल्टरनेटिंग करंटच उत्पन्न होतो. परंतु कॉम्प्युटेटर म्हणून एक प्रकारची योजना करून आल्टरनेटिंगचा डायरेक्ट करंट बनवितात. दोहोंचे गुणधर्म पुष्कळ भिन्न आहेत. विजेचा कोणताहि प्रकारचा प्रवाह सुरू होण्यास त्याचे सर्किट (कडे) मिटले पाहिजे.

आल्टरनेटिंग करंटची क्रिया कांहीशीं खिशांतील घडयाळाच्या बॅलन्सव्हील-सारखी असते. तें जसें एकदां एका बाजूस, पुन्हा दुसऱ्या बाजूस, फिरून पहिल्या बाजूस याप्रमाणें फिरतें त्याच प्रमाणें आल्टरनेटिंग करंट दर सेकंदास सुमारे शंभर वेळां आलटून पालटून दिशा बदलत असतो. उपयुक्ततेच्या दृष्टीने दोन्हीहि करंट सारखेच असतात.

विजेच्या प्रवाहाची क्रिया वरोबर समजण्यास पाण्याच्या प्रवाहांत व त्यांत जें साधर्म्य आहे तें लक्षांत घेतलें पाहिजे. समजा, एका ठिकाणी उंचावर पाण्यानें भरलेला एक हौद आहे व तसाच खालीं जमिनीवर दुसरा एक रिकामा हौद असून उंचावरच्या हौदांतून खालच्या रिकाम्या हौदास एक नळा जोडला आहे व नळीस एक तोटी (कोंक) बसविली आहे. वरच्या हौदांतील पाण्यानें नळी भरलेली असल्यामुळे तोटीच्या तोंडावर इतक्या उंचीच्या पाण्याच्या वजनाचा दाब असल्यामुळे तोटी उघडतांच जोरानें पाण्याचा प्रवाह सुरू होईल. त्याचप्रमाणें वॅटरींतून किंवा डायनेमोंतून बाहेर निघणारी वीज अशाच रीतीनें कांहीं दाबा- (Electric pressure) खालीं असते व वर जशी तोटी उघडली त्याप्रमाणें स्विच् ओढतांच कडें (सरकिट) मिटून ज्या वाजूस कमी दाब असतो, त्या दिशेकडे ती वाहूं लागते. पाण्याचा दाब जसा पांढांमध्ये मोजतात, तसाच हा दाब व्होल्टमध्ये मोजतात. त्याचप्रमाणें पाणी जसें ग्यालनमध्ये मोजतात तशीच वीज ऑपिअरमध्ये मोजतात. अमुक पौंड दाबा (Pressure) खालीं अमुक ग्यालन पाणी दर सेकंदास पडतें असें ज्याप्रमाणें म्हणतात त्याच- प्रमाणें विजेचा अमुक ऑपिअरचा प्रवाह अमुक व्होल्ट दाबाचा आहे असेंहि म्हणतात. एका तासांत वाहणाऱ्या ऑपिअरच्या संख्येस व्होल्टच्या संख्येनें गुणलें म्हणजे त्यास वॅट (Watt) म्हणतात. असे एक हजार वॉट झाले म्हणजे त्यास एक युनिट (बी. टी. यु.) (Board of Trade Unit) म्हणतात. उदाहरणार्थ, १० ऑपिअरचा प्रवाह शंभर व्होल्ट प्रेशरनें किंवा २० ऑपिअरचा ५० व्होल्ट प्रेशरनें एक तास वाहिला म्हणजे एक युनिट होतें.

वीज प्रत्येक पदार्थांतून वाहते. कांहीं पदार्थ, उदाहरणार्थ, सर्व धातु, फार थोडा प्रतिकार (Resistance) करितात व कांहीं पदार्थ अधिक प्रतिकार करितात. दगड, माती, चुना ह्या पदार्थांतून सुद्धा वीज सहज वाहूं शकते म्हणून ते पदार्थ चांगले विद्युद्वाहक आहेत. लांकूड, रबर, कांच हे अतिशय प्रतिकार करितात. म्हणून त्यांस इन्सुलेटर म्हणून वापरतात. हवा ही थोडीबहुत विद्युद्वाहक आहेच. तशांतूनहि ती दमट झाली म्हणजे वीज फार वाहून नेते. विजेच्या तारांमोवतीं जें रबराचें कवच बसवितात तें तेवढ्याचसाठी. त्याचे मुख्य दोन हेतु असतात.

(१) ओलसर हवेमुळे वीज गळून जाऊं नये, (२) प्राणिमात्रास स्पर्श झालाच तर घक्का लागू नये. प्रत्येक पदार्थाची वाहक शक्ति (Conductivity) ठराविक असते. पदार्थाची विद्युद्वाहक शक्ति जितकी अधिक तितका तो विजेच्या प्रवाहास कमी प्रतिकार करितो. यावरून प्रतिकारशक्ति ही वाहक शक्तीच्या अगदीं उलट आहे. सर्व घातु उत्तम वाहक आहेतच, त्यांतहि रुपें सर्वांत अधिक वाहक आहे. परंतु तें महाग असतें. त्याच्या खालोखाल तांबें. म्हणून उत्तम वाहक शक्ति व स्वस्तपणा या गुणांनीं तें विजेच्या कार्मीं अत्यंत श्रेष्ठ दर्जाचें ठरलें आहे. पदार्थ जो विद्युत्प्रवाहास प्रतिकार करितात तो ओह्ममध्ये मोजतात. आतांपर्यंत विजेच्या बाबतींत तीन प्रमाणें झालीं. प्रवाहाचें परिमाण (Quantity) मोजण्याचें माप ऑपिअर, प्रवाहाचा दाब मोजण्याचें होल्ट व प्रवाहास झालेला प्रतिकार मोजण्याचें माप ओह्म हें आहे.

वरील पाण्याच्या टांकीच्या उदाहरणांत नळीतून एका सेंकंदांत अमुक ग्यालन पाणी पडतें असें म्हटलें आहे. तें पाणी तेवढ्याच वेळांत दुप्पट पडावें असें पाहिजे असेल तर, (१) नळीचें चौरस इंच क्षेत्र दुप्पट वाढविलें पाहिजे, किंवा (२) नळीवरील पाण्याचा दाब दुप्पट वाढविला पाहिजे. त्याचप्रमाणें ठराविक ऑपिअरचा प्रवाह दुप्पट वाढवावयाचा असेल, तर (१) तार दुप्पट चौ. इंच क्षेत्राची जोडावी, किंवा (२) व्होल्टेज म्हणजे दाब दुप्पट करावा. दुप्पट जाड तार लावल्यानें तिचा प्रतिकार निम्मा होतो. व प्रतिकार निम्मा झाल्यामुळे प्रवाह दुप्पट वाढतो. त्याचप्रमाणें तारेची लांबी जसजशी वाढेल तसतसा प्रतिकारहि वाढत जातो. कड्यांमध्ये जिकडे प्रतिकार कमी तिकडे विजेचा प्रवाह वाहणें हें साहजिकच आहे. एकाद्या सराकटिमध्ये जर कांहीं चुकीमुळे किंवा आकस्मिक कारणा (Accident) मुळे तारांचीं दोन टोंकें जवळ जवळ आलीं तर सर्व प्रवाह त्यांमधून जाऊं लागून उष्णता इतकी वाढते कीं तीं दोन्ही टोंकें तापून वितळतात. यास “शॉर्ट सरकिटिंग” म्हणतात. याचा परिणाम पुष्कळ वेळां घरांना आग लागण्यांतहि होतो.

डायनेनो चालवून वीज तयार करण्यास जी शक्ति लागते, ती (१) स्टीम, ऑइल किंवा गॅस इंजिन चालवून त्यापासून उत्पन्न करितात किंवा नदी ओढ्यावर धरण बांधून पाणी अडवून तें एका नळीतून जोरानें सोडून

त्याच्या प्रवाहापासून घेतात. पहिल्या स्थितीत इंजिन डायनॅमो कोठे तरी शहराच्या मध्यभागी, जेथून घरोघरी वीज पाठविण्याकरिता सर्वात कमी खांब व कमी लांबीची तार घालावी लागेल अशा ठिकाणी चालवितात. दुसऱ्या प्रकारात अर्थातच डायनॅमो प्रवाहाशेजारीच चालवून, तेथेच वीज उत्पन्न करावी लागते. अशी तयार केलेली वीज ठिकठिकाणी खांब रोवून त्यांवरून तारांच्या साह्याने शहराच्या मध्यभागी आणतात व मग तेथून प्रत्येक घरी तिचा प्रसार करितात. जंगलांत लांबवर असलेल्या धरणापासून तारा घालून वीज आजणे, उदाहरणार्थ, टाटा कंपनीने मुळशी किंवा खोपोलीपासून पोलादाचे मोठमोठे खांब घालून वीज आणली आहे तसे करणे, हे काम अत्यंत खर्चाचे आहे. याकरितां जेथे वीज उत्पन्न करितात, तेथे तिचा दाब पुष्कळ वाढवून पुष्कळ तारांच्या दोरखंडां (Cable) तून आणून शहराशेजारी “ ट्रॅन्स्फॉर्मर ” च्या साह्याने पुन्हां तिचा दाब शंभर ते अडीचशेपर्यंत आणून मग घरोघरी पोचती करितात. टाटा कंपनीने एक लक्ष व्होल्ट दाबाखाली वीज आणली आहे. जर ती जाग्यावरूनच दोन अडीचशे व्होल्ट दाबाखाली आणली असती तर सध्यांच्या तारांच्या शेंकडोंपट जाड तारा घालाव्या लागून खर्च भयंकर वाढला असता. ट्रॅन्स्फॉर्मर हे कसलेहि हलके यंत्र नसून इन्जुलेटेड तारा एकीवर एक गुंडाळून केलेले एक मोठे कडे असते. त्याच्या एका वाजूच्या टोंकास मारी होल्टेजच्या तारा जोडतात व उलट वाजूच्या टोंकास कमी व्होल्टेज झालेली वीज नेण्याकरितां तारा जोडतात.

कंपनीकडून येणारी वीज बहुधा शंभर ते दोनशे अडीचशे होल्टेजची असते हे वर सांगितलेच आहे. पुण्यांत व मुंबईत ती २२० व्होल्टेजची वापरतात. कंपनीकडून पोलिटेक्निक व निगेटिव्ह अशा दोन तारा प्रत्येकीभोवती इन्जुलेशनचे कवच असलेल्या आणतात. घरांत शिरतांच त्यांजवर, (१) मेन स्विच, (२) कट-औट, (३) मीटर, (४) ब्रॅच कट-औट, नंतर वत्त्यांचे स्विच व वत्त्या या क्रमाने जोडतात. ह्या सर्वांचे क्रमाने विवेचन करण्यापूर्वी घरांतील तारा जोडण्याकरितां किती नंबरची व किती जाडीची तार वापरावी हे ठरविणे, तसेच लांकडी केसिंग (कवच) चांगले की शिशाचे चांगले वगैरे गोष्टी ठरविणे महत्त्वाचे आहे, म्हणून प्रथम त्यांचा विचार करूं.

प्रत्येक तार प्रवाहास थोडावहुत प्रतिकार करतेच, असें वर सांगितलें आहे. हा प्रतिकार विशिष्ट मर्यादेच्या पुढें गेला म्हणजे तार थोडी थोडी गरम होऊ लागते. याचा अर्थ विद्युत्चैतन्या (Energy) चें उष्णतारूपी चैतन्यांत रूपांतर होतें. परंतु ज्या अर्थी त्या उष्णतेचा आपल्यास कांहींच उपयोग करून घेतां येत नाहीं त्या अर्थी तेवढी बीज फुकटच जाते. शिवाय ही उष्णता जर फारच वाढली तर कित्येक वेळां तारेच्या सन्निध असलेला पदार्थ पेटून घरास सुद्धां आग लागण्याचा संभव असतो. आपण आपल्या घरांतांल तारांतून अमुक मापाचाच प्रवाह आणावयाचा असें ठरविलें असलें तरांही पुष्कळ वेळां कांहीं आकस्मिक कारणांमुळे प्रवाहाची मर्यादा कमी अधिक होणें अपरिहार्य आहे. त्यामुळे होणाऱ्या चूकमुलीस वाव रहावा म्हणून पाहिजे त्याहून थोडी अधिक जाड तार बसविणें दूरदर्शित्वाचें आहे. आंतर-राष्ट्रीय मंडळानें अशी एक मर्यादा घालून दिली आहे कीं, एक चौरस इंच क्षेत्राच्या तारेंतून एक हजार ऑपिअरपेक्षां अधिक मोठा प्रवाह जाऊं देऊं नये. वास्तविक तेवढ्या तारेंतून ती बिल्कुल गरम न होतां दुप्पट प्रवाहहि जाऊं शकेल. परंतु ती मर्यादा चोहोंकडे पाळली जाते. घरांत साधारणपणें कितां कॅडल पावॅरच्या कितां बत्त्या लावावयाच्या आहेत, त्याचप्रमाणें पंखे किंवा स्वयंपाकाकरितां वाज वापरावयाची असेल तर त्यास किती ऑपिअरचा प्रवाह लागेल त्याचा हिशेब करावा. केव्हांतरी विशेष प्रसंगीं लावावयाच्या बत्त्यांकरितां प्लग ठेवले असतांल तर तेहि हिशेबांत घेऊन अधिकांत अधिक कितां प्रवाह लागेल तें ठरवून वर लिहिल्याप्रमाणें एक चौरस इंच क्षेत्रास एक हजार ऑपिअर ह्या प्रमाणांत तारेची जाडी काढणें सोपें आहे.

विजेची तार

विजेच्या तारेकरितां शुद्ध तांब्याची तार घेऊन तिला वरून कल्हई करितात. तारेमोंवतीं प्रथमतः शुद्ध रबराचें एक कवच बसवितात. त्यावर व्हल्कनाइज्ड रबराचा एक थर देतात. (रबर व्हल्कनाइझ करावयाचें म्हणजे रबराच्या रसांत ठराविक प्रमाणांत गंधक घालून शिजवावयाचें त्या वेळीं गंधक त्याच्याशीं एकजीव होऊन जो पदार्थ तयार होतो त्यास शीतोष्णानें चिरा पडत नाहींत). त्यावर पुन्हा रबराच्या रसांत मिजविलेली फांत गुंडाळतात. आणि अखेरीस विणलेल्या सुताच्या किंवा रेशमाच्या दोऱ्याचें कवच असतें. फीत व

सुताचें कवच हीं इन्शुलेशन म्हणून वापरत नसून आंतील इन्शुलेशन खराब होऊं नये म्हणून त्यास वर झांकण म्हणून बसवितात. तारेस जी कल्हई करितात तिचा हेतु असा असतो कीं, व्हल्वनाइज्ड रबरांतील गंधकाशीं तारेच्या तांब्याचा प्रत्यक्ष संबंध घडला तर तारेवर मोरचु दाच्या हिरव्या रंगाचा जो गंज चढतो, तो चढूं नये.

योग्य मागाची व योग्य तऱ्हेनें इन्शुलेशन केलेली तार वापरणें ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. कारण स्वस्ताईचा माल वापरून प्रथम थोडे पैसे वांचविले तरी अखेरीस ती कायमच्या तोट्याची वाव होऊन वसते. कारण वांज चोहोंकडे गळून जाऊन दर महिन्याचें बिल वाढतें.

तारेंत दोन प्रकार आहेत. एक असोसिएशनची व दुसरी बिगर असोसिएशनची तार. असोसिएशन म्हणून एक इंजिनियरांचें मंडळ आहे त्यांनीं मान्य केलेली तार ही शिक्ष्याची होय. हिच्यावर C. M. A. हीं अक्षरें (केनल मेकर्स असोसिएशन) व दुसरीवर N. A. (नॉन-असोसिएशन) हीं अक्षरें असतात. शिवाय असोसिएशनच्या सर्व तारांभोंवतीं वरच्या बाजूस जो फीत गुंडाळलेली असते तिच्यावर कंपनीचें नांव व असोसिएशन लिहिलेलें असतें. शिशाच्या कवचांतील तारा नेहमीं जोड असतात आणि एकीच्या वरचें कवच तांबड्या रंगाचें असून दुसरीच्या वरचें काळ्या रंगाचें असतें. तांबड्या रंगावरून पॅरोझिटिव्ह व काळ्या रंगावरून निगेटिव्ह तारेचा अर्थघ्वनित होतो. असोसिएशन तार महाग परंतु खात्रांची असते.

सर्वांत बारीक एकच तार ०.०४४ म्हणजे जिचा व्यास $\frac{7}{8} \times 10^{-3}$ इंच असतो तो. याहून बारीक तारा वापरावयाच्या झाल्या तर फार बारीक तारांचा जुडगा वापरतात. उदाहरणार्थ ३/०.०२९ ची तार किंवा ७/०.०३६ ची तार म्हणजे ०.०२९ च्या तीन किंवा ०.०३६ इंच व्यासाच्या सात तारा मिळून बनविलेल्या तारा अनुक्रमें होत.

खालील कोष्टकांत एक चौ. इंचांत एक हजार ॲंपिअर या प्रमाणावर बसविलेल्या तारांची जाडी, त्यांतून जाणारा करंट, त्या तारेवर १६ कॅडल पावरच्या किती बत्त्या लावतां येतील, ही माहिती दिली आहे.

तारा संख्या व व्यास	१ चौ. इंचांत १००० अं. प्रमाणांत जाणारा प्रवाह	तारेंतून ज्या- स्तीत ज्यास्त किती प्रवाह जाऊं शकेल	१६ कॅडल पावरच्या (२० वॉट) च्या २०० होल्ड दाबास किती बत्त्या चालतील	शेरा
१/००४४	१.५	६.१	१५	
३/००३६	३.०	१२.०	३०	
७/००२९	४.५	१८.२	४५	
७/००३६	७.०	२४.०	७०	
७/००४४	१०.०	३१.०	१००	
७/००५२	१४.५	३७.०	१४५	
७/००६४	२२.५	४६.०	२२५	
१९/००५२	४०.०	६४.०	४००	
१९/००६४	६०.०	८३.०	६००	
१९/००७२	७५.०	९७.०	७५०	
१९/००८३	१००.०	११८.०	१०००	

कित्येक ठिकाणीं वरील तारा चालत नाहींत. उदाहरणार्थ, पंख्यांच्या तारा, टेबल लॅप वॉलप्लगच्या उपयोगाकरितां जोडलेल्या तारा वगैरे. अशा ठिकाणीं सहज गांठ मारतां येण्याजोग्या (Flexible) तारा वापरतात. त्यांतील तांब्याच्या तारेचे दोर फार बारीक असतात व वर व्हल्कनाइज्ड रबराचें एक आणि साध्या रबराचें एक अशीं दोन कवचें असून अखेर सुताची वीण असते.

घरांत पंखे, बत्त्या वगैरेकरितां ज्या तारा जोडतात त्या दोन तऱ्हांनीं जोडतात. एका पद्धतीस वर लिहिल्याप्रमाणें शिशाच्या नळीत इन्शुलेशन केलेल्या जोडतारा मिळतात, त्या जागजागीं भिंतीवर पन्थाच्या पातळ पट्ट्या खिळ्यांनीं ठोकून त्यांवर ही जोडतार बसवून पट्ट्यांचीं टोंकें वर वांकवून दुमदुम एकमेकांत गुंतवितात. ह्या तऱ्हेच्या तारा भिंतीवर साफ बसतात. त्या जोडण्याची मेहनत फार कमी पडते म्हणून काम त्वरित होतें. शोभेसहि

बरें दिसतें. खर्चाच्या दृष्टीनें ही तार फार महाग म्हणजे १०० याड्यांच्या एका बंडलास सुमारे तीस रुपये पडत असले तरी मजुरीत पुष्कळ बचत होत असल्यानें अखेरीस लांकडी केसिंगला व तिला सारखाच खर्च येतो. परंतु काम योग्य रीतीनें केलें नाहीं तर बीज गळून जाण्याचा व हात लागतांच घक्का बसण्याचाहि संभव असतो. जेथें पावसाळा फार असतो तेथें हवा ओलसर, दमट असते. त्यामुळें तिचा तारांवर परिणाम होऊन त्या लवकर निकामी होतात व पुन्हां जोडतांना महागाईची तार नवी व्यावी लागते. लांकडी केसिंग या दृष्टीनें चांगलें. कारण नव्या तारा घालावयाच्या असल्या तरी त्यांतील (V. I. R.) (Vulcanised India Rubber) तारा ७ रुपये बंडल प्रमाणें मिळतात व केसिंगचें वरचें झांकण काढून नव्या तारा बसवून पुन्हा झांकण बसविणें फार कमी खर्चात होतें. परंतु त्यांस मजुरी फार पडते व शेवटीं पहिला खर्च तितकाच येतो. केसिंगच्या फर्झीत ठेंकून जाऊन बसतात व चांगला रंग देण्यास किंवा पॉलिश करण्यास अधिक खर्च येतो. रंग किंवा पॉलिश न देतां ठेवल्यास काम वाईट दिसतें.

आतां तारेची जाडी ठरविण्याकरितां एक उदाहरण घेऊं. एका घरांत खालीं लिहिल्याप्रमाणें बऱ्या लावावयाच्या आहेत. १ बत्ती ५० वॉट, ४ तीस वॉट, ६ बीस वॉट, व १२ दहा वॉटच्या एकूण २३ बऱ्या पाहिजेत. तर तेथें किती जाडीची तार वापरावी ? करंट २२० व्होल्टचा. एकंदर वॉट काढले तर—

$$१ \times ५० = ५०$$

$$४ \times ३० = १२०$$

$$६ \times २० = १२०$$

$$१२ \times १० = १२०$$

बऱ्या २३

४१० वॉट

$\frac{४१०}{३३०} = १.२१$, सुमारे २ ऑपिअरचा करंट पाहिजे. मागें पुढें आणखी काहीं बऱ्या, पंखे चालवावे लागले तर, एकंदर तीन ऑपिअरचा करंट घेऊन ३/०३६ ची तार कोष्टकावरून येते ती वापरावी.

विजेच्या तारा १० ते १५ वर्षांनीं पुन्हा नव्या घालाव्या लागतात. विशेषेंकरून दमट हवा असणाऱ्या भागांत त्या त्याहून लवकर खराब होतात. त्या बदलल्या नाहींत तर बरीच बीज गळून जाते.

आतां एकेक फिटिंग क्रमानें घेऊन त्याचा विचार करूं.

(१) स्विच्

तोटी सोडली म्हणजे जसा पाण्याचा प्रवाह सुरू होतो त्याचप्रमाणें स्विच् ओढला म्हणजे विजेचा प्रवाह चालू होतो. स्विच्चे काम मुख्यतः हेच असून कित्येक वेळां एका दिशेकडील प्रवाह बंद करून तो दुसऱ्या बाजूकडे सुरू करण्याकडेहि त्याचा उपयोग होतो. कंपनीकडून येणाऱ्या तारांवर घरांत प्रवेश होतो तेथेंच जो स्विच बसवितात त्यास मेन स्विच् म्हणतात. मेन स्विच्च बत्तीचा स्विच् यांमध्ये फारसा फरक नसतो. सरकिट (कडें) बंद झाल्याशिवाय विजेचा प्रवाह चालू होत नाही हें पूर्वी सांगितलेंच आहे. स्विचचे बटण खाली ओढलें म्हणजे तारेचीं दोन टोके जोडलीं जातात व वर केलें म्हणजे तीं पुन्हा तोडलीं जातात म्हणजे अलग होतात. स्विच्मध्ये दोन प्रकार आहेत. (१) डबल पोल स्विच् व (२) सिंगल पोल स्विच्. डबल पोल स्विच् पॅझिस्टिक् व निगेटिव्ह अशा दोन्ही तारा जोडतो किंवा तोडतो. वास्तविक कोणतीहि एक तार तोडली (तिचीं टोके अलग केलीं) म्हणजे सरकिट किंवा कडें तुटलें जातें. परंतु दोन्ही तारांचीं टोके अलग करण्यामुळें त्यांत संशयास थोडीसुद्धां जागा रहात नाही. म्हणून होतां होईल तों मुख्य तारांवरील स्विच (मेन स्विच्) डबल पोल असावा. सिंगल पोल स्विच एकच तार तोडतो म्हणजे एकाच तारेचीं टोके अलग करितो. त्यामुळेहि काम होतें. परंतु एकाद्या वेळीं तीं पूर्णपणें अलग झालीं नाहींत तर विजेची ज्वाला सुरू राहून धोका प्राप्त होण्याचा संभव राहतो.

स्विच् चांगला म्हणजे (१) त्याच्या तळांत चिनी मातीचें वूड असावें. दुसरें कसलेंहि ज्वालाग्राही पदार्थाचें, उदाहरणार्थ, लांकडाचें असेल तर कदाचित् तें पेट घेण्याचा संभव आहे.

(२) त्याच्या बटणास स्प्रिंग असावी, म्हणजे बटण खाली किंवा वर कोणत्याहि दिशेस जरासें ओढलें कीं स्विच् ऑन (कडें जोडलेल्या स्थितीत) किंवा ऑफ (कडें तोडलेल्या स्थितीत) रहावा. मधल्या स्थितीत केव्हांहि राहूं नये. प्रत्येक वेळीं स्विच् ओढला म्हणजे नेहमीं त्याच्या एका स्थितीत ठिणगी उत्पन्न होते. त्या स्थितीत राहिल्यास तारांचीं टोके थोडीशीं जवळ येतात व त्यांमध्ये ज्वाला पेटत राहते. तिच्यापासून कदाचित् आग लागण्याचा संभव असता.

(३) स्विच् वरचेवर मोडतोड विघाड होण्याजोगा नाजूक असूं नये. मेन स्विच् मुलांच्या हातांस सहज पोचणार नाही अशा ठिकाणी असावा. वत्यांचे स्विच् अंधारांत सहज हातांस येतील अशा सोईस्कर जागी असावे.

कित्येक ठिकाणी एकच बत्ती २ किंवा ३ स्विच्पैकी कोणत्याहि एका स्विच्नें सुरू किंवा बंद करितां आली म्हणजे फार सोईचें होतें. उदाहरणार्थ, जिन्यावर उजेड पडण्याकरितां जिन्याच्यावर मध्यमार्गीच एक बत्ती आहे तर जिन्यावर चढण्यास सुरवात होते तेथें स्विच् असला तर जिना चढून वर जाईपर्यंत उजेड मिळेल, परंतु वर गेल्यावर तो दिवा बंद करितां येत नाही, कारण स्विच् खाली राहतो. त्याचप्रमाणें तो दिवा बंद आहे व आपल्यास खाली उतरावयाचें आहे तर खाली अंधारांत जाण्याशिवाय मार्ग नाही. नाही तर दोन वत्या ठेवून त्यांपैकीं एकीचा स्विच् खाली व दुसरीचा वर ठेविला पाहिजे, याकरितां " दूवे स्विच् "ची योजना करून एकाच बत्तीस जोडून एक खाली व दुसरा वर असे स्विच् ठेविले म्हणजे हें सर्व साधतें.

(२) कटऔट

एकाद्या वेळीं कांहीं आकस्मिक कारणामुळे विजेचा प्रवाह फार जोरानें वाहूं लागला तर वाफेच्या बॅयलरास जसा सेफ्टी व्हॉल्व्ह असतो, त्याप्रमाणें एकदम कडें तोडण्याच्या कामी कटऔटचा उपयोग होतो. त्याची रचना अशी असते कीं, तारांचीं दोन टोंकें सुमारें इंच दीड इंच अंतरावर असलेल्या दोन स्क्रूभोंवतीं गुंडाळतात व ह्या दोन स्क्रूंमधील अंतर तांब्याच्या फार बारीक किंवा कथलाच्या, किंवा फार करून शिशाच्या तारेनें जोडलेलें असतें. जेथें प्रवाह फार असेल, उदाहरणार्थ, पोंवरहौसमध्ये, तेथेंच बहुधा तांब्याची तार वापरतात. ठराविक मर्यादेच्या पुढें कांहीं कारणामुळे विजेचा प्रवाह बलवत्तर झाला तर ह्या तारा ताबडतोड वितळून जळून जातात. व त्यामुळे कड्यांमध्ये खंड पडून तें तुटतें व प्रवाह आपोआप बंद होतो. ह्या तारांस ' फ्यूज ' म्हणतात. शिसें व कथील निरनिराळ्या प्रमाणांत मिसळून व तार कमी अधिक जाड ठेवून पाहिजे त्या मर्यादेच्या पुढें प्रवाहाचा जोर झालातर जळावी अशी फ्यूजची तार बनवितां येते.

कटऔटच्या तळांत चिनीमातीचें बूड असावें व वर चिनीच्याच फिरकीचें झांकण असावें. प्रत्येक मजल्याकरितां जेथें जेथें तारेचा फाटा न्यावा लागतो

तेथें तेथें कटऔट पाहिजेच. याशेनाय प्रत्येक खोलाकरितां किंवा कोणी कोणी प्रत्येक बत्तीकरितांहि कटऔट लावतात.

मेन स्विच्च्या शेजारच्या कटऔटला मेन कटऔट म्हणतात व तोहि डबल म्हणजे पॉझिटिव्ह तारेस एक व निगेटिव्ह तारेस एक असे फ्यूजचे दोन तुकडे जोडून केलेला असावा.

(३) सीलिंग रोज

जेव्हां छतास बत्ती टांगावयाची असते तेव्हां केसिंगमधील तारांस लवचिक (Flexible) तारांची दोरी व तिच्या शेवटाची बत्ती नीट जोडतां यावी म्हणून चिनीमातीचें जें एक फिटिंग बसवितात त्यास सीलिंग रोज म्हणतात. त्यांत पुष्कळ वेळां फ्यूजची तार घालून कटऔट व सीलिंग रोज हीं दोन्ही कामें एकाच फिटिंगनें करितात. परंतु तसें करणें बरोबर नाहीं. कारण फ्यूज जळाल्यास इतक्या उंचीवर चढून नवोन फ्यूज बसविणें जरा अवघड काम आहे.

(४) वॉल प्लग

कित्येक विशेष प्रसंगीं नेहमींपेक्षां अधिक बऱ्या लावावयाच्या झाल्या किंवा पंखे चालविण्यास किंवा चहाचें वगैरे पाणी उकळण्यास मधूनमधून विजेचा उपयोग करावयाचा झाला तर, त्याच्या सोर्यासाठीं भिंतीवर स्विच्च्या शेजारीं एक फिटिंग करून ठेवतात त्यांत तारांकरितां दोन पितळां नळ्या बसविलेल्या असतात. पंखा, इल्ली वगैरेच्या तारांच्या शेवटास त्यांत बरोबर बसेल अशा तऱ्हेचें आंतील बाजूस तारा जोडलेलें लांकडी बूच असतें. त्यास जोडलेल्या दुसऱ्या पितळी नळ्या वरील फिटिंगच्या नळ्यांत बसवून स्विच् ओढला कीं, वीज चालूं होते. प्रत्येक वॉलप्लगला एक स्विच अवश्य जोडलेला असावा. वॉलप्लगच्या भिंतीवरील कायम फिटिंगच्या आंतील पितळी नळ्यांचा माथा आत खोल असावा. म्हणजे चुकून कोणी मुलावाळांनीं हात लावला व स्विच् खाली ओढलेला असला तरी धक्का बसूं नये. स्वयंपाकाकरितां लागणाऱ्या विजेकरितां ठेवलेले प्लग मोठ्या आकाराचे असतात.

(५) बऱ्या

बऱ्याचे तीन भाग करितां येतील. (१) वरील कांचेचा ग्लोब किंवा चिमणी, (२) आंतील बारीक तारा, (३) बुचाची वाटी.

कांचेचे ग्लोब वेगवेगळ्या रंगाचे मिळतात व त्या त्या रंगाचा प्रकाश पडतो. ग्लोब वरून काळा झाला तर प्रकाश कमी पडतो. म्हणून वरचेवर तो सोड्याच्या पाण्याच्या बोळ्याने पुसून साफ करावा. बत्तीच्या आतील तारा पुष्कळ जुन्या झाल्या म्हणजे आतील तारांचे अत्यंत सूक्ष्म कण कांचेच्या आतील वाजूस चिकटून बसून ती काळी होते व प्रकाश कमी देते. या गोष्टीस बत्ती बदलण्या-शिवाय दुसरा उपाय नाही.

वस्त्यांच्या तारांची क्रिया बरोबर समजण्यास कँडल पॉवर म्हणजे काय व कँडल पॉवरचा प्रवाहाशी काय संबंध आहे हे अगोदर सांगणे इष्ट आहे.

कँडल पॉवर म्हणजे मेणवत्तीची (प्रकाशन) शक्ति. जितकी तार बारीक तितका ती विजेच्या प्रवाहास अधिक प्रतिकार करते. ह्या प्रतिकारामुळेच तार तापून लाल होते व तिचा प्रकाश पडतो. वस्त्यांची कँडल पॉवर म्हणजे त्यांची सापेक्ष प्रकाशनशक्ति होय. दहा कँडल पॉवरची बत्ती म्हणजे दहा मेणवस्त्यांच्या प्रकाशाइतका प्रकाश देणारी बत्ती. वस्त्या ८११६।३२।४०।५०।१०० किंवा याहून अधिक कँडल पावरच्या बहुधा मिळतात. परंतु, अलीकडे यांच्या दरम्यानहि आणखी वेगवेगळ्या पॉवरच्या मिळू लागल्या आहेत. कमीत कमी १ कँडल पॉवरची बत्ती मिळते.

बत्तीच्या प्रत्येक कँडल पॉवरमागे किती प्रवाह खपतो ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. त्याकरितां अलिकडे अमुक कँडल पॉवरची बत्ती असें न म्हणतां अमुक वॉटची बत्ती असें म्हणतात. वॉट म्हणजे व्होल्ट व ऑपेअर यांचा गुणाकार. प्रत्येक कँडल पॉवरला किती वॉट खपतात हे आंत ज्या प्रकारच्या तारा वापरल्या असतात त्यांवरच बहुतांशी अवलंबून असते. जुन्या कार्बनच्या तारांच्या बत्तीस बीज फार म्हणजे दर कँडल पॉवरमागे ३॥ ते ४ वॉट लागत असे. त्यानंतर सुधारणा करून “मेटल फिलॅमेंट”च्या तारा वापरण्यांत येऊं लागल्या. मेटल फिलॅमेंट या कोणत्याहि धातूच्या तारा नसून कार्बनच्या तारांवर विजेच्या भर्तीत आणखी कांहीं क्रिया करून बनविलेल्या तारा होत. त्या धातूप्रमाणें मजबूत होतात. म्हणून त्यांस मेटल फिलॅमेंट म्हणत. त्यानंतर टॅटॅल्म व टंगस्टनच्या तारा वापरण्याची सुधारणा झाली ह्या दोन्हीहि अत्यंत कठिण धातु आहेत. टॅटॅल्मच्या बत्तीस १.७ वॉट व टंगस्टनच्या १.१ किंवा याहूनहि कमी वॉट लागतात.

पूर्वी जेव्हां कार्बनच्या तारा वापरत असत तेव्हां ग्लोबमधील सर्व हवा काढून टाकून आत निर्वातस्थिति (Vacuum) उत्पन्न करीत. आलिकडे त्याच्या ऐवजी ज्वरनास यंत्रिकित् मदत न करणाऱ्या नैट्रोजनसारख्या उदासीन (Neutral) वायूने ग्लोब भरतात. त्यामुळे टंगस्टन तारेच्या बत्तीस आणखी कमी म्हणजे १ वॉट पुरा होऊ लागला आहे. ह्या बत्त्या थोड्या महाग असतात. परंतु त्यांस फारच थोडी बीज लागते. फिलिपच्या अर्धा वॉट बत्त्या ह्याच होत.

१६ कॅडल पॉवरच्या १०० व्होल्टच्या बत्तीने जेवढा उजेड पडतो तेवढाच १६ कॅडल पॉवरच्या २०० व्होल्टच्या बत्तीनेहि पडतो. फरक इतकाच की, दोहोंसहि सारखेच वॉट लागत असल्यामुळे १०० व्होल्टांचा प्रवाह दुसऱ्याच्या दुप्पट खपतो. उदाहरणार्थ, वील बत्तीस वीस वॉट लागले तर पहिलीचा प्रवाह $\frac{20}{100} = 0.2$ ऑपिअर व दुसरीचा प्रवाह $\frac{20}{200} = 0.1$ ऑपिअर. बत्तींचे आयुष्य सामान्यतः एक हजार तास समजतात. ती जळून जाईपर्यंत वापरली तर कदाचित् ४५ हजार तासहि जाईल. परंतु एक हजार तासांच्या पुढे ती काळी पडते व पुष्कळच कमी उजेड देते.

बत्तीच्या वाटीवर व कांहीं कांहीं बत्त्यांच्या ग्लोबवर ज्या खुणा असतात, त्यांचा अर्थ असाः—

२२० V ३० W X यांतील २२० V म्हणजे २२० व्होल्टेजच्या प्रवाहास चालणारी बत्ती. ३० W म्हणजे ३० वॉटची व X ही कंपनीची खूण असते, ३० वॉटची बत्ती सुमारे २० ते २४ कॅडल पॉवरचा प्रकाश देईल. कांहीं बत्त्यांवर वॉटच्या ऐवजी C. P. (कॅडल पावर) लिहिलेले असते.

कमी व्होल्टेजची बत्ती अधिक व्होल्टेजच्या प्रवाहाला चालू केली म्हणजे, उदाहरणार्थ, २२० व्होल्टची बत्ती २३० व्होल्ट करंटवर लावली तर ४६ तास पर्यंत तिला कांहींहि व्हावयाचे नाही, पुढे ती कदाचित् जळून जाईल. तसेंच वरच्या व्होल्टेजची बत्ती कमी व्होल्टेजवर लावली तर तिची जी कॅडल पॉवर असेल त्याहून ती कमी प्रकाश देईल. यापेक्षा कांहीं व्हावयाचे नाही. डायरेक्ट करंटला चालणाऱ्या बत्त्या आल्टरनेटिंग करंटलाहि चालतात. पंखे मात्र चालावयाचे नाहीत. कारण त्यांत मोटार असते. इलेक्ट्रिक मोटार म्हणजे डायनॅमोच्या उलट असते. डायनॅमोत इंजिनची किंवा दुसरी कसलाहि शक्ती खर्ची घालून त्यापासून वीज उत्पन्न होते, विजेच्या मोटारमध्ये याच्या उलट क्रिया घडते, म्हणजे विजेच्या शक्तीवर यंत्र-

शक्ति तैयार होते. डायरेक्ट करंटवर चालणारी मोटार आल्टरनेटिंग करंटला उपयोगी नाही.

एक युनिट म्हणजे एक हजार वॉट हे पूर्वी सांगितलेच आहे. व वॉट म्हणजे व्होल्ट X अँपिअर. म्हणून २२० व्होल्टचा एक अँपिअरचा करंट दररोज चार तासप्रमाणे वापरला तर तीस दिवसांच्या एका महिन्यांत खाली लिहिल्या-प्रमाणे युनिट खपतील:—

व्होल्ट अँपिअर तास दिवस

$$२२० \times १ \times ४ \times ३० = २६,४०० \text{ वॉट} = २६.४ \text{ युनिट}$$

लावलेल्या वस्त्यांवरून युनिट काढावयाचे असतील तर त्याकरिता खाली एक कोष्टक दिले आहे:—

निरानिराळ्या वॉटच्या वस्त्यांस ३० दिवसांत लागणारी वीज

रोज किती तास वती चालू	किती वॉटच्या वस्त्या									
	१०	२०	३०	४०	५०	६०	१००	१३५	१५०	२००
१	०.३	०.६	०.९	१.२	१.५	१.८	३.०	३.७५	४.५	६.०
२	०.६	१.२	१.८	२.४	३.०	३.६	६.०	७.५	९.०	१२.०
३	०.९	१.८	२.७	३.६	४.५	५.४	९.०	११.२५	१३.५	१८.०
४	१.२	२.४	३.६	४.८	६.०	७.२	१२.०	१५.०	१८.०	२४.०
५	१.५	३.०	४.५	६.०	७.५	९.०	१५.०	१८.७५	२२.५	३०.०
६	१.८	३.६	५.४	७.२	९.०	१०.८	१८.०	२२.५०	२७.०	३६.०
७	२.१	४.२	६.३	८.४	१०.५	१२.६	२१.०	२६.२५	३१.५	४२.०
८	२.४	४.८	७.२	९.६	१२.०	१४.४	२४.०	३०.०	३६.०	४८.०
९	२.७	५.४	८.१	१०.८	१३.५	१६.२	२७.०	३३.७५	४०.५	५४.०
१०	३.०	६.०	९.०	१२.०	१५.०	१८.०	३०.०	३७.५०	४५.०	६०.०
११	३.३	६.६	९.९	१३.२	१६.५	१९.८	३३.०	४१.२५	४९.५	६६.०
१२	३.६	७.२	१०.८	१४.४	१८.०	२१.६	३६.०	४५.०	५४.०	७२.०

उदाहरणः—दररोज चार तासप्रमाणें ३० वॉटच्या ६ व ४० वॉटच्या ६ बत्त्या जळत राहिल्या तर, तास दिवसांच्या एका महिन्यांत किती यूनिट खपतील ?

वरील कोष्टकावरून रोज सहा तास पेटणाऱ्या एका ३० वॉटच्या बत्तीस ३६ यूनिट लागतात, म्हणून ६ बत्त्यांचे २१६,
तसेच ४० वॉटच्या एका बत्तीस ४८ यूनिट लागतात, म्हणून ६ बत्त्यांचे २८८ दोन्ही मिळून एकूण ५०४ यूनिट खपतील.

टेबलावरील विजेचे पंखे ६० ते ८० वॉट साइजचे असतात व छतास टांगा-वयाचें पंखे १०० ते २०० वॉटचे असतात. त्या प्रत्येकास लागणाऱ्या विजेच्या यूनिटचें कोष्टक खाली दिलें आहे.

पंख्याचा साईझ	व्होल्टेज		प्रत्येक तासास लागणारे यूनिट	शेरा
	११०	२२०		
वॉट	ऑपिअर	ऑपिअर		
६०	०.२८	०.१४	०.०६०	टेबल फॅन
७५	०.५४	०.२७	०.०७२	
८०	०.६८	०.३४	०.०८०	
१००	०.९०	०.४५	०.१०	
१२०	१.१०	०.५५	०.१२	सॉलिंग फॅन.
१५०	१.३४	०.६७	०.१५	
१८०	१.६४	०.८२	०.१८	
२००	१.८२	०.९१	०.२०	

उपयुक्त सूचना

विजेचा उपयोग करणाऱ्यास काटकसरीच्या दृष्टीने खाली काही उपयुक्त सूचना केल्या आहेतः—

(१) शोमिवंत फिटिंग विकत घेण्यांत फार पैसे खर्च करूं नयेत. त्यापेक्षा मारी किमतीची तार वापरल्याने अखेरीस पैसे वांचतील.

(२) कमी किंमतीचे हलके दिवे वापरून नयेत. त्यामुळे प्रथम थोडे कमी पैसे लागले तरी अखेरीस फार तोटा होतो. मारी किंमतीचे दिवे वापरल्याने आलेला जादा खर्च २।३ महिन्यांत भरून निघेल. शक्य तो मेटल फिलॅमेंटचे गॅसने भरलेले ग्लोब वापरावे.

(३) कामाप्रमाणे उजेड ठेवावा. अधिक कँडल पोंवरच्या बत्त्या वापरून खिशास चडा लावून डोळ्यांस इजा करून घेण्यापेक्षां (अ) योग्य ठिकाणीच बत्तीची योजना करून (ब) योग्य तऱ्हेची शेंड (Reflector) लावून (क) बत्ती पाहिजे त्या उंचीवरच ठेवून (ड) कमी कँडल पोंवरच्या बत्तीनेहि पुष्कळ कमी खर्चात अधिक उजेड देतां येतो.

(४) बत्त्या आंतील वाजून काळ्या पडू लागल्या म्हणजे त्याजागी नवीन आणून बसवाव्या. कारण अशा बत्त्यांस वीज अधिक लागून त्या मानाने प्रकाश फार कमी पडतो. म्हणून नवीन बत्त्यांचा खर्च तेव्हांच भरून निघतो.

(५) बत्त्या व शेंडस् स्वच्छ ठेवाव्या. वरचेवर साबूच्या पाण्याचा बोळा फिरवून साफ केल्याने पुष्कळ अधिक उजेड पडतो. स्वयंपाकघरांतील बत्त्या दर १५ दिवसांनी साफ केल्या म्हणजे प्रत्येक वेळेस कमी झालेला शेंकडा १५ ते २० टक्के उजेड पुन्हा पडतो.

(६) एकादा स्विच् झटका देत असला तर मेन स्विच् बंद करून, कोठे विघडले असेल ते दुरुस्त करावे. स्विच् थोडासाहि गरम होत असेल तर तो काढून ताबडतोब त्या जागी दुसरा बसवावा. दिरंगाई करून नये.

(७) लोंबल्या तारा वरचेवर तपासून पहाव्या. कोठे पीळ किंवा गांठ बसून जर आंतील तांब्याची तार उघडी पडली असेल तर लागलीच त्या जागी दुसरी घालावी.

(८) कित्येक वेळां ' लोड ' अधिक आले म्हणजे एकदम सर्व बत्त्या विझतात. ' लोड अधिक आले ' याचा अर्थ एकदम करंट (अँपिअर) वाढला. अर्थात्च त्यामुळे फ्यूज जळून जाते व बत्त्या बंद पडतात. अशा वेळी लावण्याकरितां फ्यूजची तार नेहमी घरी शिळक ठेवावी. व मेन स्विच् बंद करून प्रथम मेन कटऔट तपासून पहावा. त्यांतील दोन्ही फ्यूज शाबूत असतील तर ब्रॅच कट-औट पहावा. कोठे तरी फ्यूज जळालेला दिसून येईल तेथे तो बसवावा. नंतर मेनस्विच् उघडल्यावर बत्त्या चालू होतील.

(९) किन्हेक घरांनील वायरिंगनचील एकादा जोड कच्चा राहिल्यामुळे किंवा दुसऱ्या कांहीं कारणामुळे विशेष करून यावजळया दिवसांत बीज गळून जाऊ लागते. तिचा परिणाम असा होतो की, घरांनील तारांस सहज हात लागला तर विजेचा धक्का बसतो. वास्तविक सुद्ध प्रकृतीच्या मनुष्यास २५० व्होल्टेज पर्यंतच्या करंटमुळे दगा घडत नाही. तथापि अशक्त प्रकृतीच्या मनुष्यांच्या व लहान मुलांच्या बाबतींत थोडीशी भीति असते. म्हणून ही आपत्ति टाळण्याकरितां घरांत जर पाण्याचे नळ घेतले असतील तर त्यांपैकी एका नळीस कंपनीकडून येणाऱ्या तारा जाड लोखंडी तारांनी पक्क्या बांधून जोडाव्या, म्हणजे कोठें असा करंट सुटा राहिलाच तर तो नळीवाटे जमिनींत जाईल. जेथे नळी नसेल तेथे एक तांब्याचा जाड पत्रा ओलसर जागेत मुद्दसगटीखाली २।३ फुटांवर पुरून त्यास जोडलेली तार विजेच्या तारांस जोडावी. ह्यास ‘ अर्थिंग ’ किंवा अर्थ- (जमीन) कनेक्शन करणे म्हणतात.

वायरिंग व फिटिंगचा खर्च

सर्व फिटिंग्ज आपण विकत घेऊन दिलीं तर वायरिंग करून देण्याच्या मजुरीबद्दल,

लेडकव्हर वायर प्रत्येक पॉइंटमागे १। रु.

बुड-कॅसिंग ” ” ” ” ” ” २ रु.

याप्रमाणें घेतात. पॉइंट म्हणजे प्रत्येक बत्ती, किंवा छताचा पंखा. त्यास लागणारे कटऔट, सीलिंग रोज, स्विच हे जोडणें याचा त्यांतच समावेश होतो. वॉलप्लग म्हणजे अर्धा पॉइंट धरतात. घरांत २० बत्त्या व ६ प्लग असले तर एकूण २३ पॉइंट झाले.

चांगल्या ब्रिटिश मेक मालाचे हल्लीं पुण्यांतील दर खाली दिले आहेत.

हेन्ले लेड कव्हर वायर ... १०० यार्ड बंडल ३० रु.

व्ही. आय. आर. ” ” ” ” ” ” ६।।

(Vulcanised India Rubber)

स्विच् इंग्लिश डझनास ६

” ” ” ” ” ” ” ” ७।।

ब्रॅकेट ” ” ” ” ” ” ” ” १२

कटऔट ” ” ” ” ” ” ” ” ४

वॉल हूग इंग्लिश	डझनास	१२
पेटेंट होल्डर ,,	,,	४॥
वॉटर-टाइट ब्रॅकेट (बाहेर लावण्याचा)	नगास	४
शेड (सफेत साध्या)	डझनास	७
फिलिंग ॥ वॉट वरगा ३० व ४० वॉट	,,	१५
वरील सामान वारून तारा जोडून देणें लेड कळहर किना		
बुड कॅसिंग कोणतोंहि प्रत्येक पाइंड्मागें (मालाच्या किमतीसह)		१०

ह्यांत मेनस्विच् सुट्टां येईल. वेगळ्या मेनस्विच्ला चार रुपये पडतात.

कंणीकडून मिळणारी वीज मिटरच्या साझानें मांजतात. मीटर आल्टर-नेटिंगचे व डायरेक्ट कंटचे वेगवेगळे असतात. त्यांतून किती किलोवॉट, (१००० वॉट) म्हणजेच किती यूनिट वीज गेली तें आंकड्यावरून समजतें. मीटर कंपनीनें वसविला तर त्याचें भाडें दरमहा अठ आणि पडतें. स्वतःचा आण-ल्यास २०-२२ रुपयांस मिळतो. तो कंणांकडून तपासून वसवून घेण्यास एक रुपया द्यावा लागतो. कंणी एक यूनिट विजेस चार ते आठ आणि आकारते. पुण्यांत “ किजोवॉट इन्स्टॉलेशन चार्ज ” म्हणून जादा आकार घेतात तो अशासाठी कीं, जून ते अक्टोबर ह्या मुदतीत पुण्यास मुंबईचे व्यापारी, सरकारी बडे अधिकारी येऊन राहिले म्हणजे कंणीस एकदन नेहर्माच्या दुप्पट तिप्पट विजेचा पुरवठा करावा लागतो. व त्यासाठीं फक्त ४ महिन्याच्या कामाकरितां कंपनीस बारा महिने तेवढी यंत्रसामग्री ठेवावी लागते. त्याकरितां तिचें जें जादा भांडवल गुंतून राहतें त्याचें व्याज फिटॉवें म्हणून सर्वांकडून एक किलोवॉट फिटिंग मागें दरमहा दोन रुपयांप्रमाणें जादा आकार घेतात. इंजिन वगैरे चाल-विण्यास (पोंवरकारतां) निम्म्या दरानें वीज मिळते.

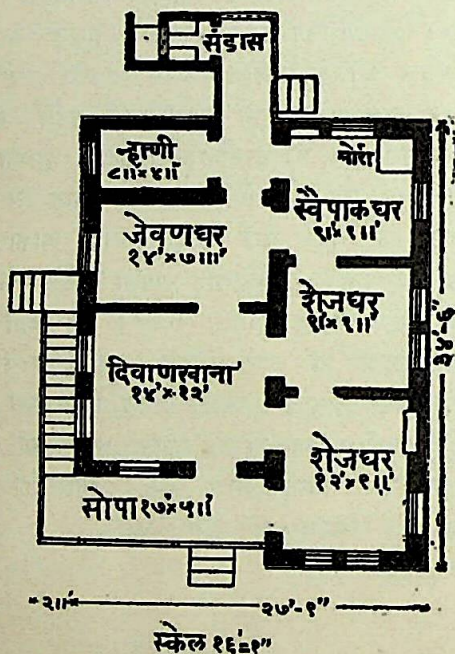
परिशिष्टे

ॐ*१६

परिशिष्ट अ

घरांचे कांहीं नकाशे

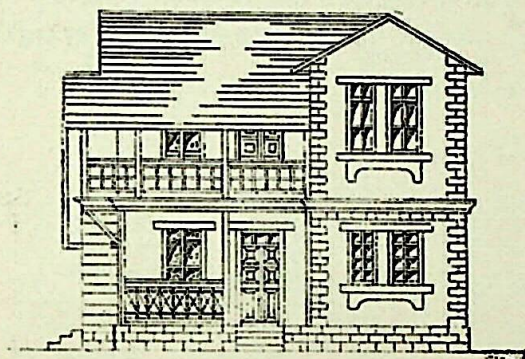
आकृति नं १५० मध्ये एका लहानशा घराचा नकाशा दाखविला आहे. तो उत्तरामिमुख वास्तुभागा (Plot) वर फार सोईचा होईल. वरच्या मजल्यावर जाण्यास बाहेरून स्वतंत्र दरवाजा असल्यामुळे खाली एक व वर एक असे दोन



आकृति नं. १५०

स्वतंत्र जाते करून दोन बिन्हाडांची सोय सहज करितां येणें शक्य आहे. प्रत्येक जाण्यांत लहानशा कुटुंबास अवश्य ती सर्व सोय आहे. वरचा मजला घरांचे वापरावयाचा झाला तर जेवणघरातून जिन्यावर जाण्यास एखादें दार

ठेविल्यास पुष्कळ सोय होईल. शौचकूप साधा टोपलीचाच असून त्याचा उपसर्ग व्हावयाचा नाही अशा वाजूस तो ठेविला आहे. आकृति नं. १५१ मध्ये खाली त्याचाच दर्शनी देखावा दाखविला आहे. पुण्याच्या परिस्थितीत या



दर्शनी देखावा

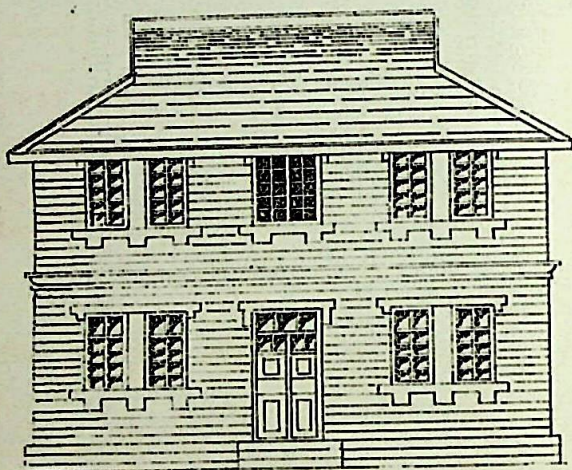
आकृति नं. १५१

नमुन्याचें दोन मजली घर. बांधण्यास सुमारे ८३०० रु. रुचें येईल. त्यांत सर्व भिंती दगडी किंवा विटांच्या चुन्यांत होऊन, मंगळुरी कौलांचें, छप्पर व सर्व खोल्यांतील जमिनीवर शहाबाद, लादी करितां येईल.

नकाशा नं. २

आकृति १५२ ते १५४ मध्ये एका टुमदार फार सोइस्कर घराचा नकाशा दिला आहे. लहानशा चौरस प्लॅटमध्ये तो योग्य होईल, घरांत अवश्य त्या सर्व सोयी असून सुमारे आठ हजार रु. किंमतीच्या लहानशाच घरांत १४१५ माणसांची उत्तम रीतीने सुखाने सोय करितां येईल. स्वयंपाकघर बरेंच विस्तृत

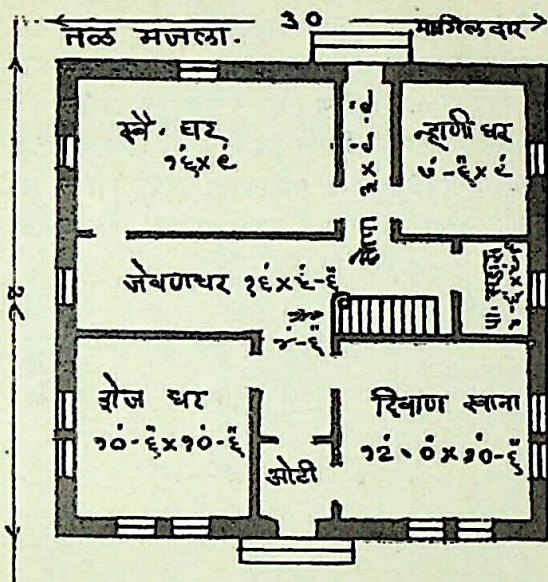
असून शेजारीच एक लहानसें जेवणघर आहे. जरूरीपुरती मोरी व न्हाणोहि जवळच योग्य ठिकाणी असून स्त्रियांस बाहेर जाण्याकरितां मागच्या बाजूस एक दाराहि आहे. नकाशांत मुख्य सोय अशी आहे कीं, प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा राखला असून मघल्या जाण्यायेण्याच्या मार्गातहि फारशा जागा जात नाहीं. अगदीं परक्या पाहुण्याची सोय खालच्या दिवाणखान्यांत किंवा तळमजल्यावरील शेजघरांत करितां येऊन, वरच्या मजल्यावरील पांचहि खोल्या शेजघरांकरितां वापरतां येतील. जेथें सार्वजनिक ड्रेनजचा सोय असेल तेथें जिन्याच्या खाली एक जलोत्सर्जक संडास व वरच्या मजल्यावर पा. सं. (पाणढोसळी संडास) या अक्षरांनीं दाख-



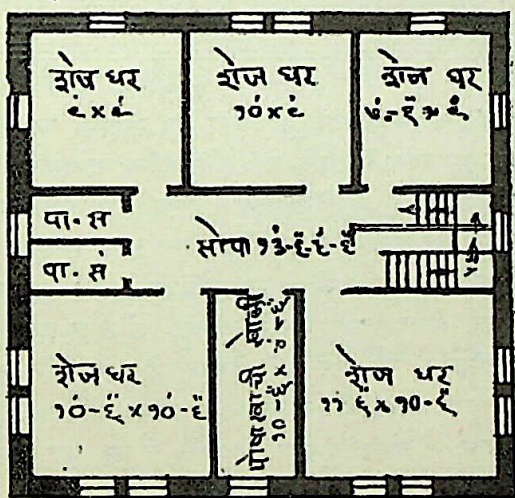
आकृति नं. १५२

विल्याठिकाणीं तसेच दोन संडास किंवा एक संडास व एक मोरी (Urinel) ठेवण्यास हरकत नाहीं. जेथें तशी सोय नाहीं तेथें तळमजल्यावर जिन्याखाली कोठा व वरच्या मजल्यावर दोन्ही पा सं. ची मिळून एकच खोली करून तेथें स्त्रियांकरितां वेणीफर्णाची सोय करितां येईल. पुरुषांकरितां वर एका स्वतंत्र पोषाखाच्या (Dressing) खोलीचाहि योजना केली आहे. खोल्या लहान आहेत. एवढाच काय तो या नकाशांत दाख आहेत. परंतु अवघ्या आठ हजार रुपयांत इतक्या माणसांची उत्तम रीतीनें कशी सोय करितां येईल याचें हें एक उत्तम उदाहरण आहे.

आकृति नं. १५३

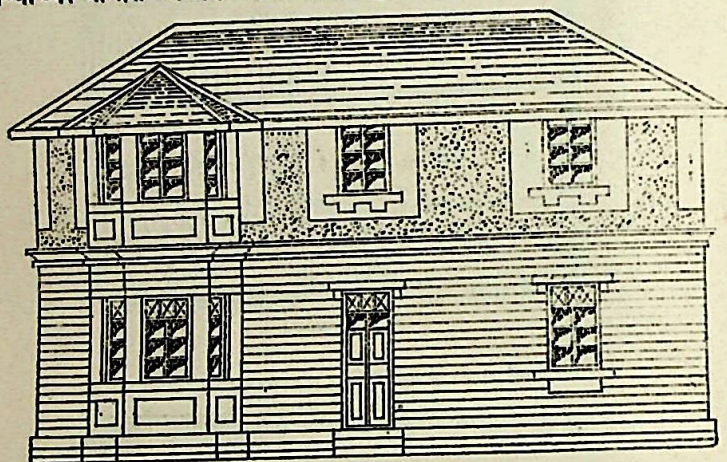


पहिला मजला



नकाशा नं. ३

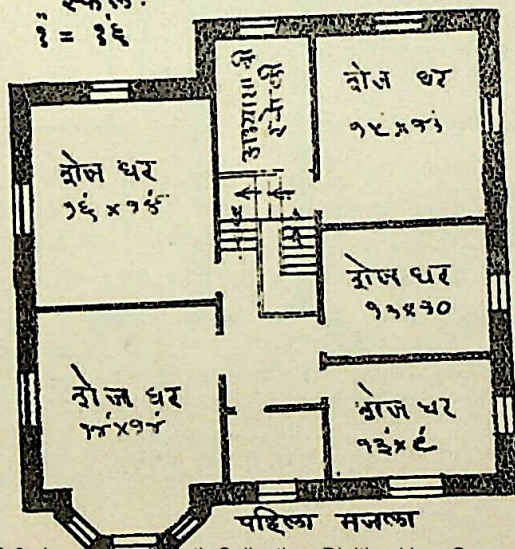
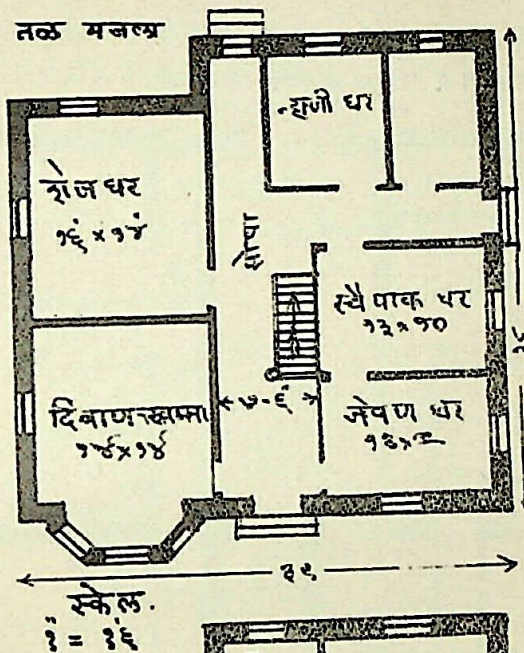
आकृति १५५ ते १५७ मध्ये दाखविलेले घर नं. २ च्या नकाशांतील घरासारखेच सोइस्कर असून खोल्या मात्र मोठ्या आहेत. हा नकाशा दक्षिण-मिमुख घरास सोयीना आहे कारण त्यामुळे तळमजल्यावरील शेजघर पश्चिमेकडे येऊन स्वयंपाकघरांत व न्हाणीत कदाचित् धूर झालाच तर इतर खोल्यांत शिरावयाचा नाही. प्रत्येक खोलीचा बंदिस्तपणा पूर्णपणे राखला जाऊन, जाण्या-येण्याच्या मार्गांत जाणारी जागा फार नाही. मागल्या पानावरील नकाशापेक्षां



आकृति नं. १५५

यांत दोन सोयी अधिक आहेत. (१) जिना फार सोइस्कर जागी आहे. परक्या माणसालाहि वर न्यावयाचें झालें तरी खोल्यांतील माणसांस संकोच वाटण्याचें कारण नाही. (२) न्हाणीघराशेजारी एक कोठेंकरितां लहानशी खोली आहे. न्हाणी व कोठावरील पाटणीचा तळ इतर खोल्यांतील पाटणीच्या तळापेक्षां सुमारे २१ फूट खाली असल्यामुळे जिऱ्याच्या रमण्याच्या माथ्याबरोबरच पहिल्या शेजघराच्या व अभ्यासाच्या खोलीचा तळ येतो. त्यानंतर चारी पायऱ्या चढून मग इतर चारी शेजघरांकडे जातां येतें, वरच्या मजल्यावर पुढच्या बाजूस मध्यमार्गी एक लहानशी पोषाखाची खोली आहे. दोन्ही मजल्यांचें मिळून जो यावरील क्षेत्र २८१२ चौरस फूट असून, पुण्यांतील परिस्थितीस त्यास अंदाजी खर्च ११,५०० रुपये येईल.

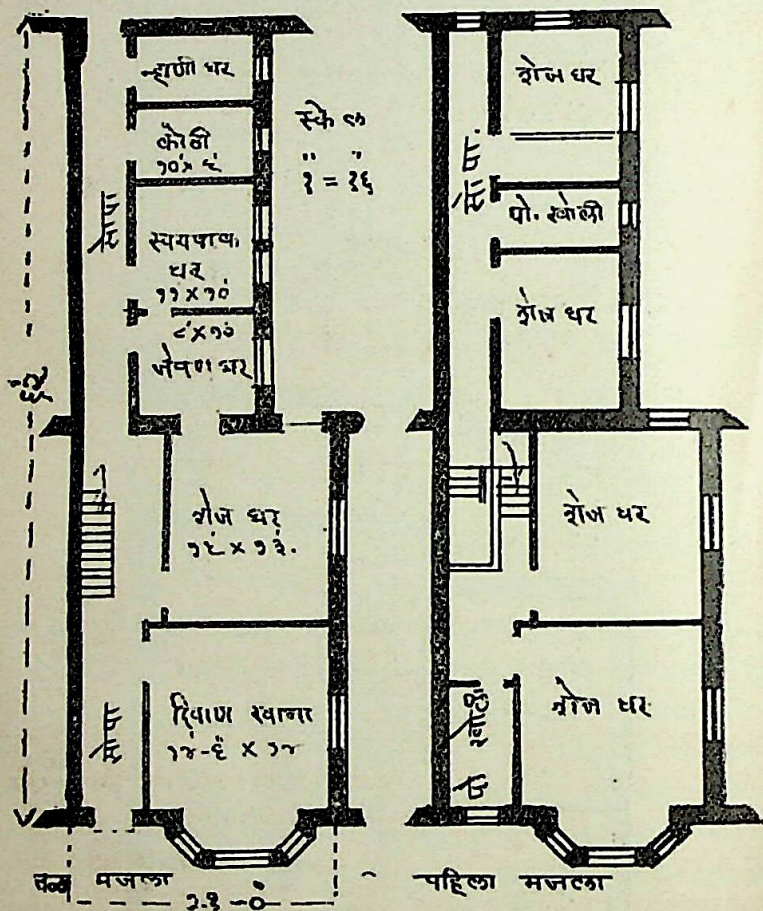
आकृति नं. १५६



आकृति नं. १५७

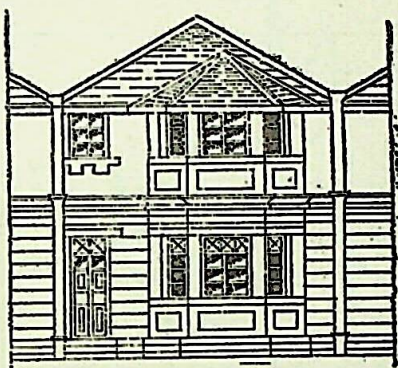
नकाशा नं. ४

आकृति नं. १५८ ते १६० मध्ये दाखविलेले घर शहरगांवांत जेथे घरांस घरेलागून असतात व त्यामुळे बाजूच्या भिंतीत हवा व उजेड यांकरिता खिडक्या



आकृति नं. १५८, १५९

ठेवितां येत नाहींत अशा ठिकाणचें आहे. घरांकरितां पुढच्या तोंडास जेथें फक्त २१ फूटच जागा आहे व लांबी मात्र पुष्कळ आहे, तेथें आरोग्यदृष्ट्या सोईस्कर चांगलें घर कसे बांधतां येईल, हें त्यांत दाखविलें आहे. बाहेरील भिंती जाड बांधून जागेची व पैशाची काटकसर करण्याकरितां आंतील भिंती विटांच्या ६ इंचां पडद्या चुन्यांत रचून केव्या आहेत. खालच्या व वरच्या दोन्ही मजल्यांच्या प्रत्येक खोलीची स्वतंत्रता राखिली आहे. उजेंड चांगला मिळावा म्हणून घराच्या पिछाडीचा निम्मा भाग मुद्दाम मागे हटवून घेतला आहे. त्यामुळे जिऱ्याच्या शेजारच्या दोन्ही मजल्यावरील शेजरांत पाठीमागच्या बाजूने उजेंड मिळतो.

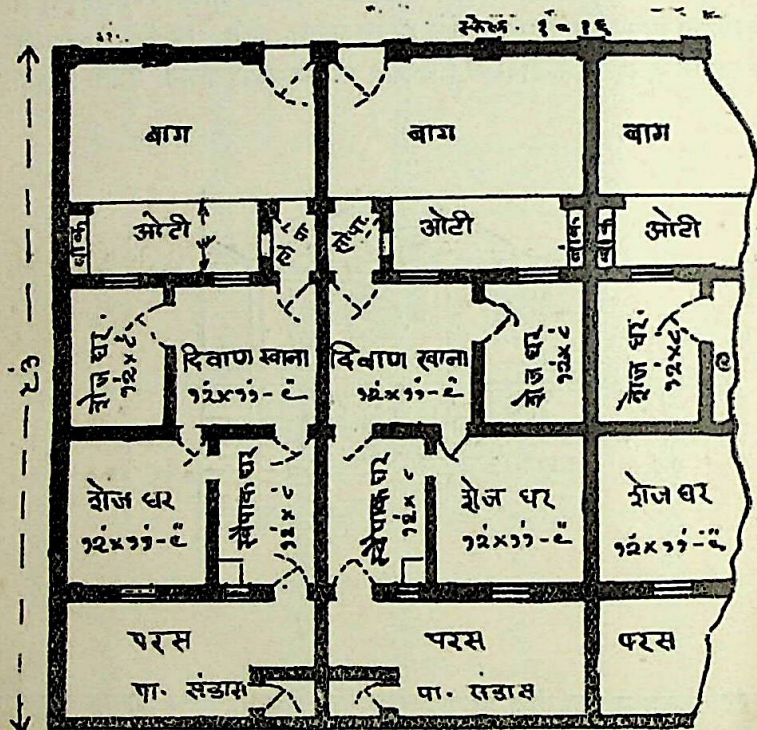


आकृति नं १६०

व हटविलेल्या भागांत तो बाजूच्या खिडक्यांतून मिळतो. कारण त्याच्या बाजूच्या भिंती बहुतेक शेजारच्या घरांस लागून असल्यामुळे त्यांत खिडक्या ठेवणें शक्य होईलच असें नाहीं. जाण्यायेण्याच्या मार्गांत बराच जागा जाते हें खरें आहे. परंतु प्रत्येक खोलीची स्वतंत्रता राखावयाची आहे तर, त्या गोष्टीस इलाज नाहीं. घराचें जोत्यावरील चौरस क्षेत्र सुमारे १२२० फूट असून दोन्ही मजल्यांचा मिळून पक्क्या चुनेगच्ची घराचा खर्च सुमारे १०,००० रुपये येईल. आकृति नं. १६० मध्ये त्याचा दर्शनां देखावा दाखविला आहे.

नकाशा नं. ५

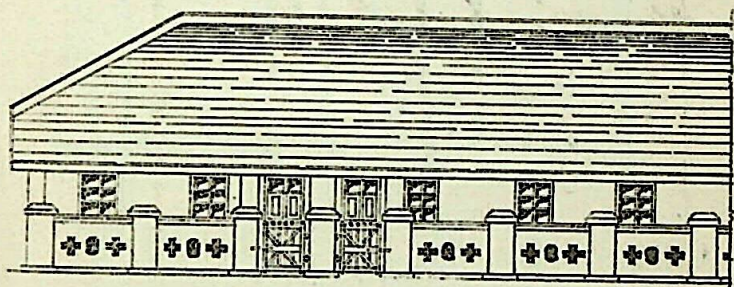
आकृति नं. १६१ मध्ये दाखविलेलें चाळीच्या प्रकारचें एक घर आहे. त्यांत प्रत्येक जाप्ता अगदीं स्वतंत्र असून पुढें व मागें दोहों बाजूस थोडीशी



आकृति नं. १६१

खुली जागा आहे. अशीं एकास लागून अनेक घरे बांधनां येतील. पुढच्या बाजूस ६ फुटांच्या ऐवजी ६॥ फुटांची ओटी ठेवल्यामुळं अडांभडवणांच्या

वेळीं बऱ्याच माणसांची निजण्याची सोय होईल. ओटीवर बांक दाखविलें आहे त्या ठिकाणीं वांकासारख्या आकाराचा ओटा बांधला तरी चालेल. प्रत्येक जाण्यास पाठीमागें एकेक स्वतंत्र शौचकूप आहे. अशा घरांत उजेडाकरितां खिडक्या ठेवून शिवाय हवेकरितां म्हणून उंचावर मधल्या भिंतींत सुद्धां

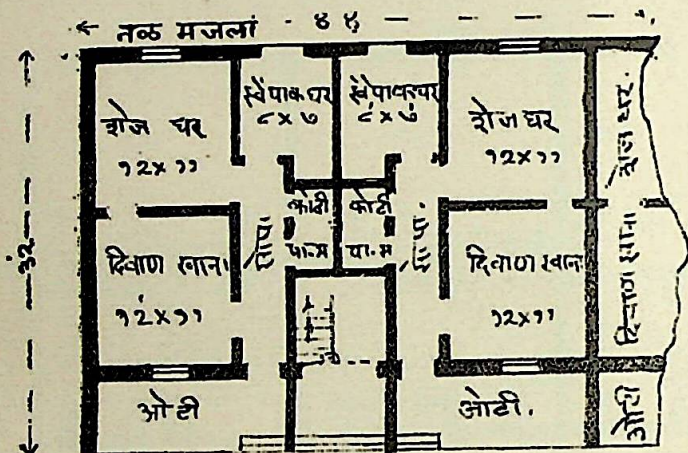


आकृति नं. १६२

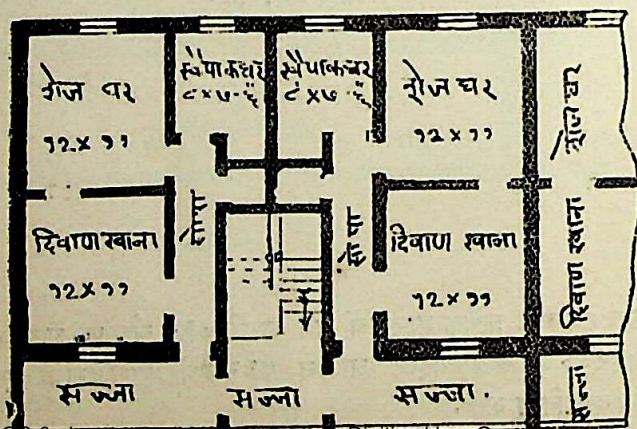
खिडक्या ठेवाव्या. प्रत्येक जाण्याचें क्षेत्र सुमारे ७६० चौ. फू. असून जाण्यास सुमारे ३२०० रु. खर्च येईल. आ. नं. १६२ मध्यें ह्या घराचा एक दर्शनी देखावा दाखविला आहे.

नकाशा नं. ६

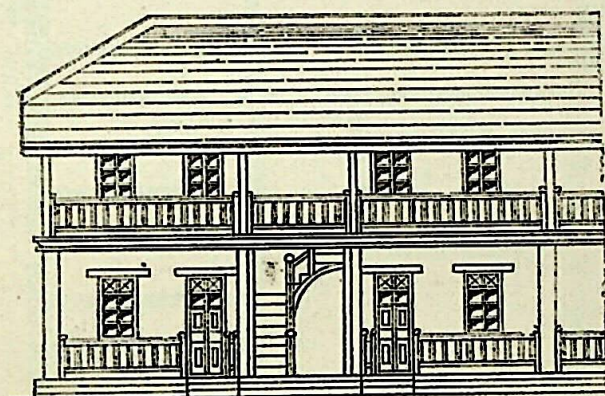
आकृति नं. १६३, १६४ मध्ये दुसऱ्या नमुन्याचे चाळीवजा दोन मजली घर दाखविले आहे. पुर्वीच्या घरापेक्षां यांत एक खोली कमी असून खोल्यांची आकृति नं. १६३



पहिला मजला.



मापेंहि लहान आहेत. वरच्या मजल्यावरील दोन दोन जाण्यांमध्ये एकेक जिना आहे. प्रत्येक खोर्लीत जाण्यास स्वतंत्र दार आहे. तळमजल्यावर भिन्याच्या



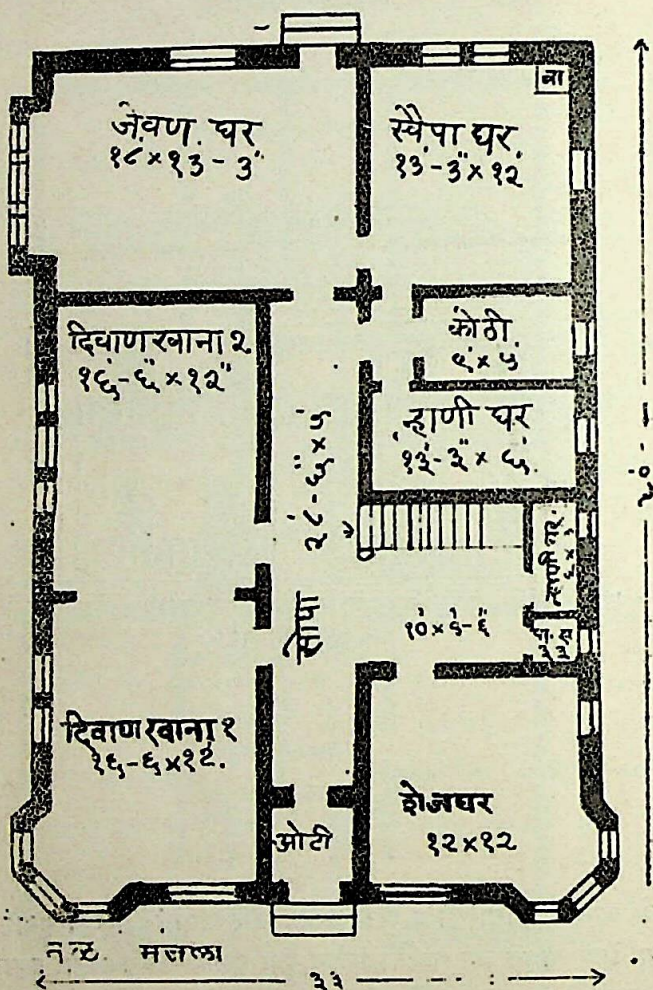
आकृति नं. १६५

खालची जागा कोठीसारखी वापरतां येईल. चार जाण्यांचें मिळून सुमारे २५५० चौ. फू. क्षेत्र असून त्या सर्वांचा मिळून खर्च सुमारे सव्वाअकरा हजार रुपये येईल. आकृति नं. १६५ मध्ये त्याचा एक दर्शनी देखावा दाखविला आहे.

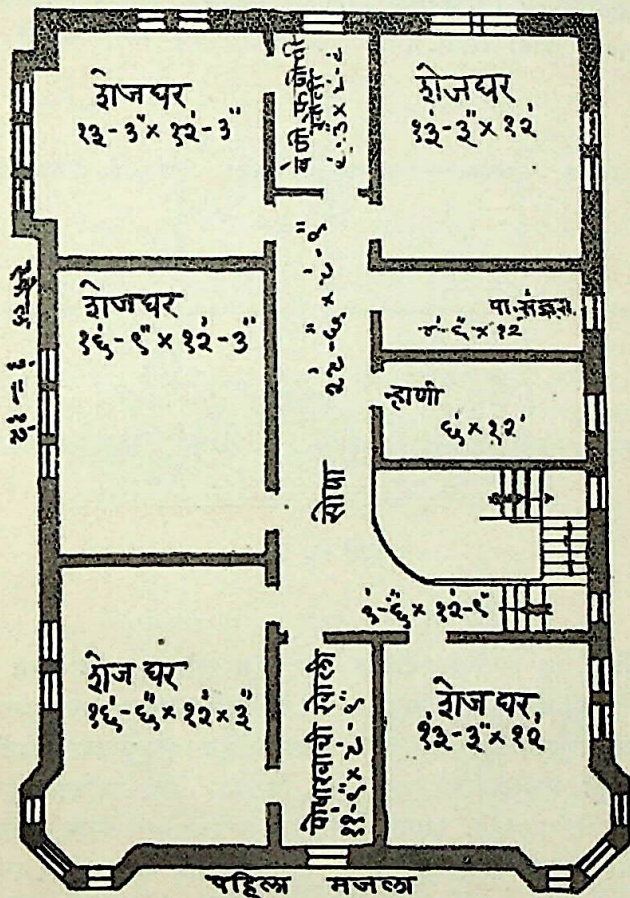
नकाशा नं. ७

आकृति नं. १६६ ते १६७ मध्ये जो एक नकाशा दिला आहे त्यावर-

आकृति नं. १६६



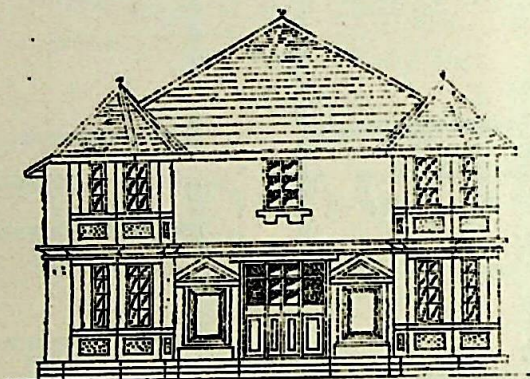
हुकूम इमारत बांधण्यास सुमारे १५ हजार रुपये खर्च येईल. त्यांत खालच्या मजल्यावर दिवाणखान्याच्या मध्यभागी एक कमान बांधली आहे. कमानीच्या



आकृति नं. १६७

खाली सरकारून उघडतां झांकतां येणारी पडदी बसविली म्हणजे पाहिजे त्या वेळीं

एकच मोठा दिवाणखाना किंवा दोन खोल्या होऊं शकतात. कोठीशेजारी जें एक न्हाणीघर ठेविलें आहे तें फक्त स्त्रियांकरितांच असून जिन्याखाली पुरुषांकरितां एक लहानसें वेगळें न्हाणीघर दाखविलें आहे. ड्रेनेजची व्यवस्था असेल तरच जिन्याखाली पा. सं. (पाणढोसळी संडास) बांधावा. नार्हीपेक्षां तेथें सायकली वगैरे ठेवण्यास जागा करावी. वरच्या मजल्यावर पांच मोठां शेजघरें असून

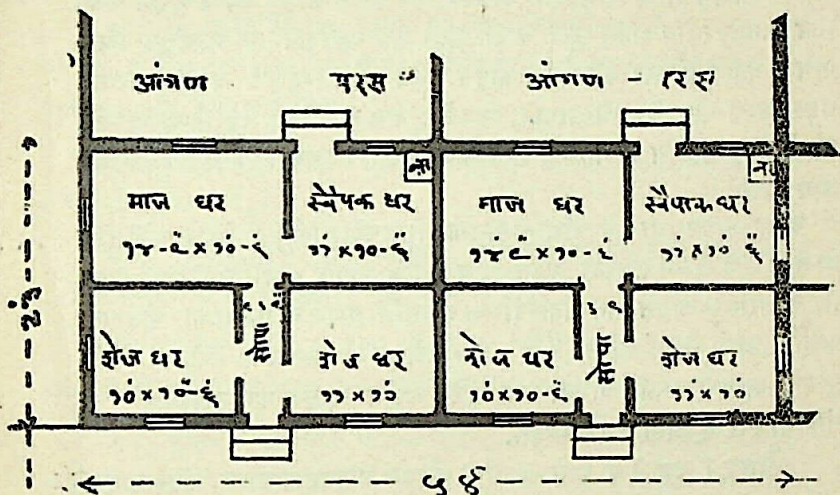


आकृति नं. १६८

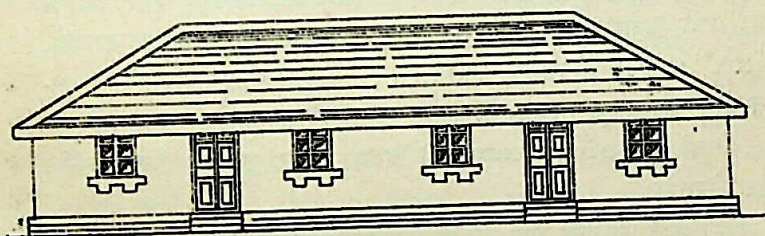
वेणीफणीची एक व पोषाखाची एक अशा दोन खोल्या, एक न्हाणी व एक पा. सं. यांची योजना केली आहे. हें घर दक्षिणाभिमुख बांधल्यास जास्त सुखा-वह होईल. बाजूंच्या सर्व भिंती पक्क्या व जाड असून ५।६ फुटांवर लांकडी खांब उभे बसवून मजल्या सर्व सहा इंची विटेच्या भिंती त्यांच्यामध्ये पडद्या सारख्या बांधल्या आहेत. इमारतीतील दोन्ही मजल्या वरचें मिळून जोत्यावरील क्षेत्र सुमारे ३४२५ चौरस फूट आहे. व त्यास सुमारे पंधरा हजार रुपये खर्च येईल. आकृति नं. १६८ मध्ये त्याचा एक दर्शनी देखावा दाखविला आहे.

नकाशा नं. ८

आकृति नं. १६९ मध्ये एका चाळीवजा बैव्या इमारतीचा नकाशा असून आकृति नं. १७० मध्ये तिचा दर्शनी देखावा दाखविला आहे. ह्या चाळी पश्चिमेकडे तोंड करून बांधल्या तर अधिक सुखावह होतील. माजघराचा उपयोग जेवण-



आकृति नं. १६९



आकृति नं. १७०

घरासारखाहि होऊ शकेल. प्रत्येक जाण्याचें क्षेत्र सुमारे ६५४ चौरस फूट असून प्रत्येकास सुमारे २७०० रुपये खर्च येईल. चाळ दुघईच असल्यामुळे हवा व उजेड यांचा भरपूर पुरवठा होईल.

मापें कशीं घ्यावीं

परिशिष्ट (ब)

मालाचीं मापें

खांडक्या व तोडी—एकीजवळ एक रांगेनें लावून त्यांचें टेपानें सलग माप घेतात, त्यास रनिंग फूट (थांबतें फूट) माप म्हणतात. ह्या मापांतून शेंकडा पांच ते दहा टक्के कमी करितात. याहून उत्तम उपाय म्हणजे घडून इमारतींत बसल्यावरच माप घेण्याचें ठरवावें, म्हणजे उंचीस कमी किंवा तेंढ तिप्पट असलेले वांकडे दगड सहजच मापांतून सुटतात म्हणून वडारी लोकांस चांगलेच दगड आणणें भाग पडतें.

डबर—डबराचा एक चौकोनी ढांग करून त्याच्या लांबीचें व रुंदीचें अशीं दोहों बाजूंचीं मापें घेऊन सरासरी काढतात. व उंचीचें मापहि दोन तीन ठिकाणीं घेऊन त्यांची सरासरी काढून तिनें लांबीरुंदीच्या सरासरीस गुणून घनफुटांत माप काढतात. कांहीं ठिकाणीं पोळीकरितां ५ ते १० टक्के वजा करण्याची बहिवाट आहे. पुण्यांत खाजगी कामांत पोळी वजा करित नाहींत. म्हणून भाव ठरवितांना या गोष्टीचा स्पष्ट खुलासा करून घ्यावा.

हेदर (बंद) व. ६ ते ८ इंची कोपरे नगावर मापतात. हेदरांत एक-तोंडी व दुतोंडी असे दोन प्रकार आहेत. दुतोंडी हेदरास अर्थातच अधिक भाव पडतो. एक फुटाहून मोठे कोपरे, संगीन कामाचे दगड, पाटथर वगैरे, ज्यांना माठीव घडई करावयाची असते ते चौरस फुटावर घेतात. उदाहरणार्थ, $१५" \times ९" \times १२"$ कोपऱ्याचे $१५" \times १२" = १८०$ व $१२" \times ९" = १०८$ मिळून दोन चौरस फूट माप झालें.

कंगणी (String Course)चे दगड चौरस फुटावर किंवा रनिंग फुटावर मोपतात.

विटांचा व कौलांचा भाव दर हजारावर ठरवितात. विटा व कौलें फूटतुटी करितां म्हणून शेंकडा सहा नग ' सळईपंचोत्री ' म्हणून मोफत मिळतात. मंगळुरी कौलांवर सळई देत नाहींत. विटांचें माप घेतांना कांहीं विटा फुटलेल्या आढळून आल्या तर दोन दोन मोठ्या विटांची एक वीट धरून शेंकडा २।३ विटा घेण्याची बहिवाट आहे.

सहावाद, तांदूर, पॉलिश लादी शंभर चौ. फूट (ब्रासा) वर माप्तात. निरनिराळ्या जाडीचे निरनिराळे भाव असतात. पापडी (पापुद्रे) असलेले, वदवद वाजणारे तांबडे, काळे, दोरे असलेले दगड वर्ज करावे.

सफेत किंवा रंगीत लाखलोटी (Glazed) कौलें नगांवर घेतात.

चुन्याची फकी ब्रासावर किंवा फन्यावर घेतात. ५' X ५' X १ चा एक फरा व चार फन्यांचा एक ब्रास. थोड्या प्रमाणावर घ्यावयाची असेल तर कचिंत पायली, मणावरहि घेतात.

लाखलोटी खापरी गोल व निमगोल नळ्या, नगावर घेतात. प्रत्येक नळी दोन फूट लांब असते.

कान, व नर मादी तोंडें असलेल्या विडाच्या नळ्या हंड्रेडवेटावर किंवा फुटावर मिळतात. प्रत्येक नळी ६ फूट लांबीची असते.

जस्ती नळ्या रनिंग फुटावर मिळतात. त्यांचे जितके तुकडे असतील तितक्या शेंक्या (Sockets) त्याबरोबर आल्या पाहिजेत.

वाळू, मुरुम, खडी, गोटे, वाळूचा चाळ हीं सर्व फन्यानें मापून देतात. माती व मुरुम भरावाकरितां घ्यावयाचीं असतील तर त्यांचें दोन तऱ्हांनीं माप घेतात. (१) ज्या ठिकाणीं ती खणून काढली असेल तेथील खड्ड्यांचीं मापें, (२) कोठूनहि खणून आणून फन्यांत माप घ्यावयाचें. पहिल्या प्रकारांत खड्ड्यांची जागा सपाट असेल तर लांबीरुंदीची सरासरी व उंचीची सरासरी यांचा गुणाकार करून माप काढतात. वडारी किंवा वेलदार लोक नेहमीं दोहों वाजूस उंचवटे व मध्यें सखल असलेली जागा खड्ड्याकरितां शोधून काढतात. त्यामुळें त्यांना अधिक उंचीचें माप मिळतें. याकरितां एक तर खड्ड्याची जागा आपण आंखून द्यावी किंवा आपल्यास पाहिजे त्याच ठिकाणीं वरंभे किंवा ढिम्मे ठेवण्यास लावून त्यावरून जमिनीचा पृष्ठभाग कसा होता तें लक्षांत घेऊन त्याप्रमाणें मापें घ्यावीं. दुसऱ्या प्रकारांत माती पोकळ असते म्हणून माती व मुरुमाकरितां १४ इंच उंचीच्या फन्यानें माप घेऊन तें १२ इंच धरितात. वाळू, कठिण मुरुम, चुनखडी, फोडीव खडी यांचें १३ इंचांचें माप १२ इंच धरतात.

कामाचीं मापें

पाया:-पाया खोदाईचीं मापें माती, नरमशाडू, कठिणशाडू, नरम मुरुम, कठिण मुरुम, नरम खडक, कठिण खडक अशीं जो जो प्रकार असेल, त्या त्या प्रकारचीं वेगवेगळीं ध्यावयाचीं असतात. बडारी लोक माती व नरम मुरुम एकच समजून दोन्हांचें मळून एकाच भावांत बहुधा काम करितात. एस्टिमेटमध्ये पायाची जेवढी रुंदी धरली असल तेवढीच रुंदी मापांत घरावयाची. कामाच्या सोईसाठीं कंत्राटदारानें ज्यास्त रुंदीचे चर खणले असतील तर त्याची जोखीम मालकावर नाहीं. चरांतून खांदून टाकलेली माती किती लांबीपर्यंत वाहून टाकावयाची याबद्दल करारांत स्पष्ट उल्लेख असावा. सरकारी खात्यांत शंभर फुटांपर्यंत वाहतुक त्या दरांतच येते असें समजलें जातें. परंतु गांवखातीं कामावर २५ फुटांची वाहतुक असली तरी बडारी तक्रार करितात. पायांत मातीच्या खालीं मुरुम लागला तर मालकाच्या सांगण्यावरून तो मुरुम वाजुला टाकून त्याचा स्वतंत्र ढीग करण्याचें काम त्याच दरांत केलें पाहिजे. चराची खोली कमी अधिक असेल तर तीन ठिकाणीं उंची घेऊन तिची सरासरी काढावी व ती त्या चराची उंची समजावी. पाया खणतांना मातीच्या दरडी डासळून पडण्याचा संभव असला तर त्या सावरून घरण्याकरितां फळ्या दांडकां लावावयाचें काम कंत्राटदारानें आपले खर्चानें ठरलेल्या दरांतच करावयाचें. पायांत अकल्पित रीतीनें पाणी लागलें तर तें उपसून काढण्यास येईल तो खर्च मालकानें द्यावा.

फक्त पाया खोदाई पुरतेंच तुटक काम बडान्यास दिलें असेल तर वर केलेल्या आंखणीप्रमाणें तळांत सर्व मापें गुण्यांत व दोरति आपणून दिल्यानंतर माप घ्यावयाचें.

कांक्रिटाचें माप घेतांना मुद्दां एस्टिमेटमध्ये जेवढ्या रुंदीचे थर धरले असतील त्यापक्षां अधिक रुंदीचे चर खणण्यास मालकानें मुद्दाम सांगितले नसतील तर एस्टिमेटांतलच रुंदी मापांत घ्यावी. कंत्राटदारानें आपल्या सोईसाठीं किंवा चुकानें अधिक रुंद चर खणले व त्यांत अधिक रुंदीचें कांकोट करावें लागलें तर त्याची जोखीम मालकावर नाहीं.

चराच्या खोलीच्या $\frac{1}{2}$ किंवा $\frac{3}{4}$ अशा कोणत्याहि गुणकांत कांक्रिटाची

भरेंणी झाली असेल तर कांक्रिटार्ची मापें वेगळीं घेण्याचें कारण नाहीं. चराच्या मापास त्या गुणकानें गुणिलें म्हणजे झालें.

कांक्रिटच्या उंचाचें माप घ्यावयाचें म्हणजे कांक्रिटच्या माथ्यापासून जमिनीच्या पृष्ठभागापर्यंतचें माप चराच्या एकंदर खोलींतून वजा करावयाचें.

पायांतील जमिनीच्या पोटांतील बांधकामाचें माप कांक्रिटच्या मापाप्रमाणेंच घ्यावयाचें.

जोत्याचे पाटथर घडीव दगडाचे असतील तर त्यांचें माप चौरस फुटांत घेतात. सरकारी खात्यांत माठीव घडई केलेच्या दगडाचें माप घ. फु. त घेतात. परंतु गांवखाती कामांवर ही मापें पृष्ठभागाच्या चौरस फूट क्षेत्रफळावर घेतात. आठ चौरस फुटांचा एक गज धरून गजावर घडईचें किंवा घडईजुडईचें माप घेऊन पैसे देतात.

आठ इंचांपर्यंत उंचाचे लहान कोपरे व एक तोंडी, दुतोंडी हेदर यांचा घडईचा भाव नगावर ठरवितात. याहून मोठे कोपरे चौरस फूट घडईच्या क्षेत्रावर मापतात. त्याचप्रमाणें कंगणी (String Course) आचकोन (Arch stone) वगैरेचें.

भिंती:—भिंतीचें माप घेतांना लांबीच्या मध्यरेषेचें माप $\times$ रुंदी $\times$ उंची मिळून घनफूट माप काढतात. भिंतीच्या मापांतून खिडक्या, दरवाजे पूर्ण वजा धरतात. कपाटें वजा करावयाचीं कीं नाहीं ही गोष्ट करारनाम्यावर असते. फारच थोडी म्हणजे २।३ च कपाटें असलीं तर तें माप वजा करावें. परंतु याहून अधिक असतील तर ती वजा करित नाहींत. खिडक्या दरवाज्यांवरील छावण्या, तळसऱ्या यांचीं मापें वजा करितात.

विटांच्या नऊ इंच पडदीचें माप सरकारी खात्यांत घनफुटांतच घेतात. खासगी कामावर बहुधा चटईमाप (चौरसफूट क्षेत्रफळ अर्थात् एकाच बाजूनें) घेतात. घनफुटांत घेतल्यास १४ इंची बांधकामापेक्षां त्याचा दर थोडा अधिक असतो. कारण त्यास अखंड विटाच लागतात व काम लवकर उरकत नाहीं. ४।१ इंची पडद्यांची चटईमापेंच घेतात. चटईमापांतून दरवाजे, खिडक्या वगैरेचीं मापें वजा करितात.

दरवाजे, खिडक्यांच्या तळांतील लादीचें माप चौरस फुटांत वेगळें घेतात. त्याचप्रमाणें जमिनीवरील लादीचीं मापें घेतात. भिंतीच्या मापांतून दरवाजे.

खिडक्या वजा करितांना चौकटीच्या आंतील माप वजा देतात. दरवाजे व खिडक्यांचीं मापें घेतांना त्याचप्रमाणें म्हणजे झडपांचींच मापें घेतात. चौकटींचीं मापें त्यांत धरत नाहींत. त्याचा चौ. फु. वर जो दर ठरला असेल त्यांत चौकटीचा व कड्या, कोयंडे, बिजागऱ्या यांचाहि समावेश होतो. त्यांकरितां वेगळे पैसे देण्याचें कारण नाहीं. खिडक्यांचे गज खिडक्यांच्या दरांत येतात.

खिडक्या, दरवाजे उचलून नेऊन जाग्यावर ओळवण्यांत उभे करण्यांत गवंड्यांचा बराच वेळ मोडतो. जर काम मजुरीच्या कंत्राटावर दिलें असेल तर त्याबद्दल त्यांची कुरकूर चालते. म्हणून त्याबद्दल करारांत स्पष्ट खुलासा असावा. कराराच्या वेळीं बोलणें झालें नसेल तर दर ' डागामागें चार आण्यांपर्यंत मजुरी त्यास द्यावी. विन उक्ताच्या दरवाजांच्या बाह्यांची कुसवें खालीं काफ्रिटांत किंवा बांधकामांत पक्कीं वसविण्यास अधिक मेहनत पडते, म्हणून असे दरवाजे उभे करण्याबद्दल नगामागें ८१० आणे मजुरी द्यावी.

खिडक्या, दरवाज्यांवरील कमानीचें माप घेण्यास कमानीच्या दर्शनी भागाच्या मध्यावर गोलाकार लांबी मोजावी. तिला भिंतीच्या रुंदीनें व कमानीच्या जाडीनें गुणिलें म्हणजे घन फूट माप येतें. त्याचा वेगळा आकार असतो. परंतु तें काम भिंतीच्या मापांतून वजा करावयाचें असतें. मुक्या कमानी (Relieving arch) बांधण्यास कलवुत (Centering) भरावें लागत नाहीं. म्हणून प्रत्येक नगामागें चार आठ आणे जादा देऊन भिंतीच्या मापांतच तें माप समाविष्ट करावें.

खिडक्या, दरवाजे, कपाटें यांवरील छावण्यांचें माप घन फुटांत काढतात. मजुरीच्या दरावर काम दिलें असेल तर सलोह कांफ्रिटाच्या छावण्या भरण्यास गवंड्यासच सांगून दर नगामागें त्याला ४ ते ६ आण्यांपर्यंत जादा मजुरी देऊन छावणीचें माप भिंतींत धरून घेणें सोईचें होतें.

गिलावाः—गिलाव्याचीं मापें चौरस फुटांत घेतात. भिंतीच्या एकाच बाजूस गिलावा असेल तर खिडक्या, दरवाजाचें माप वजा करित नाहींत. परंतु त्याबद्दल झडपांच्या मार्गे व मध्यावरील भागांत भिंतीच्या जाडी इतक्या मापाचा जो गिलावा केलेला असतो, त्याचें माप घ्यावयाचें व दोहों बाजूस गिलावा असेल तर एका बाजूच्या मापांत दरवाजे व खिडक्याचें माप वजा करावयाचें असतें.

परिशिष्ट क

बांधलेलीं आयतीं घरे घेणे

पुष्कळ वेळां जुनीं घरे विकत घेणे अनेक कारणामुळे इष्ट व फायदेशीरहि असते. कारण जागेचे महत्त्व पूर्णपणे माहित असते. ज्यास्तीत ज्यास्ती किती भाडे येईल तेहि कळते. त्यावरून किती रक्कम गुंतवावी याचा अंदाज काढतां येतो. पायापासून वरपर्यंत इमारत बांधण्यास जो वेळ लागतो तो वांचतो. व सर्व दगदग चुकते. नवीन इमारत बांधतांना पहिला अंदाज चुकून अधिक खर्चात पडले जाण्याचा संभव असतो. तसे जुने घर घेतांना होत नाही. ठराविक रक्कम एकदां दिलां म्हणजे झाले. हे सर्व फायदे झाले. परंतु त्याबरोबर बरेच तोटेहि आहेत. पाहिला, आपल्या इच्छेप्रमाणे व गरजेप्रमाणे योजना असलेले घर मिळणे अशक्य अहं. त्यामुळे मिळेल त्यांत समाधान मानून घ्यावे लागते. व पुढे मागे फेरबदल पुस्त्याजोड (Additions-Alterations) करून घर वाढविण्याचे मनांत आणले तर ते मनासारखे होत नाही, खर्च फार येतो व नवीनच अडचणी उपस्थित होतात. कारण पूर्वी कसला माल वापरला होता ते माहीत नसते. असे करितांना नव्याचे जुने करावयाचे असल्यामुळे व पूर्वी पुष्कळ वर्षे बोजा सहन करून खचलेल्या पायाशेजारी नवे बांधकाम करितांना दोहोंचा सांधा बरोबर होत नाही. नवीन काम खचून भेगा पडण्याचा संभव असतो. याशिवाय विशेष महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे बांधकामांत किंवा लांकूडकामांत जे दोष असतात ते रंग व सफेतीखाली झांकून टाकण्याचा जाणूनबुजून प्रयत्न केला असण्याचा संभव असतो. कित्येक लोकांचा तर हा धंदाच होऊन बसलेला असतो की, स्वस्त किंमतीत जुनीं पडकीं घरे विकत घेऊन त्यांस तसेच स्वस्ताईचे नवेजुने सामान वापरून तीं नवीं दिसतील अशीं करावयाचीं विशेषकरून पुढील दर्शनीं भागास थोडा चांगला माल वापरून भपकेदार रंग दिले म्हणजे चांगले माहितगार लोक सुद्धां फसले जातात तर मग इतरांचा पाड काय ? विकण्याच्या हेतूने बांधलेलीं कांही नवीं घरे आमच्या पाहण्यांत आहेत तीं बांधतांना गिन्हाईकांच्या डोळ्यांत धूळ टाकून शक्य तितका पैसा उकळण्याचा हेतु असला पाहिजे, असे स्पष्ट दिसून आले. पाया कच्चा, चुना वाईट, लांकूड हलके, इतर सर्व काम अगदीं हलक्या

दर्जाचें परंतु मपकेदार रंगाखालीं एकदां झांकल्यावर काय समजणार ? एकदां हातांत पैसा पडला कीं व्यापारी सुटला !

पहिल्या ११२ वर्षांत अंतर्गत दोष फारसे दिसून येत नाहींत. त्यामुळे त्यास जबाबदारीतून पूर्णपणे मुक्त होतां येतें, याकरितां आयतीं घरें घेतांना फार कसोशीनें जपून व्यवहार केला पाहिजे. या बाबतींत खालील गोष्टींकडे लक्ष द्यावें.

(१) घर अजमासें किती वर्षांपूर्वीं बांधलें असावें, याबद्दलची माहिती मिळवावी. दहा पांच वर्षांत बांधलें असेल तर छप्पर, लग, कड्या वगैरे करितां वापरलेलें लांकूड यांकिंचित् वांकलेलें असूं नये. घर जुनें आहे, कधीं बांधलें तें माहीत नाहीं, असें खरेदी देणाऱ्याचे बोलण्यांत आलें तर सुमारे पन्नास वर्षांपूर्वींचें घर व अलीकडे बांधलेलें घर ओळखण्यास फारसा वेळ लागत नाहीं. जुन्या पद्धतीच्या घरांस जोत्याचे दगड मोठे व माठीव घडई करून बसवीत असत. त्या वेळच्या भितीं विशेषेकरून चांदईच्या फार जाड असत. त्या वेळीं सर्व लांकूड सडळ हातांनै वापरलें जात असे. त्या वेळचे खांब ७"X७"च्या खालच्या मापाचे वापरलेले पहावयास मिळणार नाहींत. अलिकडे ४"X४" फार झालें तर ५"X५" च्यावर बहुधा दोन मजली घरांसहि खांब वापरत नाहींत. खांबांवरील व भितींवरील लगाहि त्याचप्रमाणें ७" ते ८" मापाच्या असत. पूर्वीं कड्या व तुळ्या सुद्धां कोडीवर न बसवितां सपाट बसवीत असत. याचा अर्थ ४"X२" ची कडी किंवा १२"X७" ची तुळई २" व ७" मापें अनुक्रमें उभों ठेवून बसवीत असत. हल्लीं तशीं न बसवितां ४" व १२" मापें उभों ठेवून बसवितात. पूर्वीं खांबाखालच्या खुर्च्या उत्तम दगडाच्या व नक्षीदार माठीव घडून बसवीत. हल्लीं तळांत एक सपाट तळसरी ठेवून तिच्यावर बसवितात. फारच झालें तर तिच्यांत एक भोंक पाडून त्यांत बसवितात. पूर्वीं लोखंडाचा फारसा उपयोग केला जात नसे. फारच झालें तर लोखंडाच्या ऐवजीं तांबें वापरत असत. या सर्व गोष्टी बारकाईनें पाहिल्यास घराची बांधणी जुन्या वळणाची आहे कीं, आजच्या पद्धतीची आहे हें तेव्हांच सांगतां येईल. जुन्या वळणाची जर असेल तर पायाच्या मजबुतीबद्दल फारशी शंका घ्यावयास नको. तथापि इतर गोष्टी पाहिल्या पाहिजेत. त्यांपैकीं जमिनी-खालचा लोणा ही एक प्रमुख आहं. पूर्वींच्या काळीं सांडपाणी जाण्याकरितां मोन्यांस योग्य ढाळ देऊन पाणी लांब काढून देण्याच्या बाबतींत हयगय होत

असे. निदान असे पाणी योग्य रीतीने काढून दिले असले तरी वारंवार त्याच्या प्रवाहास कोठे अडथळा होतो की काय व होत असल्यास तो दूर करण्याकरता तपासतां यावे अशा तऱ्हेचीं साधनें ठेवीत नसत. त्यामुळे सर्व पाणी जत्रळपास मुरत असे. जोतें उंच असल्यानें जरी तात्काळ त्याची बाधा झाली नाहीं तरी भितीस लोणा चढल्यामुळे भिताडीं खांबांचें वूड सडलें नाण्याचा फार संभव असतो, म्हणून घरांत लोणा आहे काय व असल्यास तो कोठें व किती प्रमाणांत आहे व त्यामुळे लांकूडसामान कुजलें आहे काय हें पहावें. लोण्यामुळे खांब कुजले तर वरील पाटणीचा व छपराचा सर्व भार भितीवर पडतो व भितीतहि लोणा चढला असल्यामुळे त्यांचा भरंवसा लागत नाहीं.

(२) सर्व भितीं लांब उभे राहून न्याहाळून वरपासून खालीपर्यंत त्या ओळंब्यांत आहेत की नाहींत तें पहावें. ही गोष्ट डोळ्यांस तेव्हांच दिसते. कदाचित् संशय असेल तर ओळंबा लावून पहावा. वारा फूट उंचींत एक इंचा-पेक्षा अधिक फरक दिसून आला तर तें लक्षण चांगलें नव्हे. व दोन इंचांपेक्षा अधिक आला तर निःसंशय मार्गेपुढें धोका आहे असें समजावें.

(३) कडीपाटाकडे लक्ष द्यावें. तुळ्या, खांब, लगी यांवर जागजागी हातोडीनें ठोकून पहावें. वदबद आवाज येत असेल तर पोखरी लागून आंतून लांकूड पोकळ झालें आहे असें समजावें.

(४) छप्पर प्रथम वाहेरून लावून पहावें, त्याच्या पृष्ठभागावर कोठेंहि खांचखडे नसले, आढें सरळ दोरीत असले तर त्याची स्थिति चांगली आहे असें अनुमान निघतें. भितीवर ज्या ठिकाणीं छप्पर टेकतें ती जागा आंतून वाहेरून काळजीपूर्वक पहावी. छप्पर इतर ठिकाणीं गळत असेल तर ती गोष्ट महत्त्वाची नाहीं. परंतु भितीवर कदाकाळीं गळलें असलें व मागाहून जरी दुरुस्त केलें असलें तरी त्यापासून भितीत विघाड झाला असण्याचा संभव आहे. रंग जुना असेल तर त्यावर पडलेल्या डागावरून व नवा असेल तर फुगलेल्या किंवा पोपडलेल्या भित्तिवरून ही गोष्ट तेव्हांच ताढतां येते.

(५) भितीत कोठें भेगा पडल्या आहेत की काय हें तपासून पहावें. विशेष-करून दरवाजेखिडक्यांवरील कमानी तपासून पहाव्या. त्यांत कोठें भेगा पडल्या असण्याचा संभव आहे. नुसत्या भेगांबद्दल भिण्याचें कारण नाहीं. परंतु अद्या भेगां-

मुळें भित्त जर झुकली असली व विशेषेकरून बाहेरील बाजूकडे, तर तें घर घेण्याच्या मानगडींत पडूं नये. कारण आंत झुकलेल्या भिंतीस सावरून घरण्यास घरांत पुष्कळ आडव्या भिंती असतात. परंतु वाहेर झुकली असेल तर तें घोक्याचें आहे.

(६) आरोग्याच्या दृष्टीनें पहावयाचें झाल्यास घराच्या आसपासच्या जमिनीस कसा उतार आहे तें पहावें. म्हणजे पावसाचें पाणी पागोळ्यांतून पडल्यावर मरामर दूर वाहून जातें कीं नाहीं हें समजून येईल. कित्येक वेळां दोन घरांच्या मधल्या वळचर्णीत केरकचरा दगड पडून राहिल्यामुळें पाणी जागच्या जागीं मुरतें. असें पाणी दूर काढून देणें जरी सोंपें असलें तरी आजार्थीत त्याच्या मुळें पायांत पाणी मुरण्यानें जो विघाड झाला असेल तो भरून निघत नाहीं जमिनी पायांस विशेष गार लागल्या तर आंत पाणी मुरलें आहे असें समजावें. शेजारच्या घरांच्या आवारांतील जमीन, विकत घ्यावयाच्या घरांच्या जोत्यापेक्षां उंचावर किंवा निदान एकाच सपाटीत असेल तर पावसाळ्यांत घरांत लोणा चढल्याशिवाय राहणार नाहीं हें खास समजावें. सांडपाणी व पायखान्यांतले पाणी कोठें जातें तें पहावें तें जवळ पास मुरत असेल तर ती गोष्ट आरोग्यास विघातक झाल्याशिवाय राहणार नाहीं असें समजावें. सांडपाणी मुरून माती कुजली म्हणजे एक विषाष्ट प्रकारची घाण मारते. ती त्या घरांत राहून संवय झालेल्या माणसांस कळत नाहीं परंतु इतरांस तेव्हांच समजते.

(७) पिण्याच्या पाण्याची सोय कशी आहे तें पहावें. भरपूर गोड्या पाण्याचा आड नुसता असून भागत नाहीं तर त्याचें पाणी शुद्ध, आरोग्यावद्द असलें पाहिजे त्याकरितां जवळपास उकिरडा किंवा खालीं पाणी मुरणारा शौचकूप नाहीं एवढी तरी खात्री करून घ्यावी.

परिशिष्ट ड

कामाच्या मजुरीचे दर

खासगी रीतीने घर बांधणाऱ्यास नेहमी अशी अडचण येते की, एकादें काम रोजंदारीने हजेरीवर करून घ्यावें तर कारागीर किंवा मजूर तें फार दिरंगाईने व आळसानें करितात. त्यामुळे अशा कामास जो वास्तविक खर्च यावयास पाहिजे त्याच्या दुप्पट तो येतो. बरें, जर तें उक्तें अंगावर घ्यावें तर तें काम होण्यास किती वेळ लागेल याचा मालकास कांहींच अंदाज नसतो; उलटपक्षी त्यांना बरोबर कल्पना असते. त्यामुळे परिणाम असा होतो की, एकादें काम पांच रुपयांत होण्याजोगें असेल तर त्यास कारागीर एकदम २५ रुपये सांगून ठेवतो. मालक कमी करून किती करणार ? फारच झालें तर तो दहा रुपये म्हणून बोलतो व पुढें कोठें तरी १२।१४ च्या अजमा-सांत दोघांचा ठराव होतो. इतकें करून दोन दिवसांत काम खलास करून कारागीर जाऊ लागला म्हणजे मग मालकाचे डोळे उघडतात व आपण कसे फसलों गेलों याची त्यास जाणीव होते. परंतु दिलेला शब्द परत घेतां येत नाही. अखेरीस पैसे फुकट जातात. याकरितां गृहरचनेच्या बाबतीत मजूर कारागिरांचें बारिकसारिक काम काय भावांत व्हावें याबद्दल खाली विस्तृत माहिती दिली आहे. तिचा योग्य उपयोग होईल अशी आशा आहे.

या बाबतीत एक गोष्ट ध्यानांत ठेवावी. ही माहिती देण्याचा हेतु, कोणतें काम किती भावांत व्हावें याची अंदाजी कल्पना व्हावी व मालक फारसा फसूं नये एवढाच असल्यामुळे दिलेले दर अर्थातच ठोकळ, अंदाजी आहेत. शहरांगांवांत कारागीर (Skilled labour) चांगले मिळतात, व खेडेगांवांत मजूर भरपूर मिळतात ह्याून शहरापासून दूरच्या भागांत ह्या दरांचा उपयोग करितांना खणणें, धुमसणें वगैरेचे दर आणखीहि थोडे कमी करितां येतील, परंतु सुतार, गवंडी, पाथरवट यांचे दर थोडे वाढवावे लागतील.

१. खोदाई

सुकी रवाळ माती

॥०

त्रासास

चिकण ओली ,,

॥॥०

,,

माण माती	१	ब्रासास
नरम शाडू	॥=	”
कठिण ”	॥=	”
नरम मुरुम	॥=	”
कठिण ”	१॥	”
मुरुम गोटेमिश्रित	२	”
नरम खडक	४	”
कठिण ” (सुदृगानें फोडून)	६ रु. ब्रासास (मोठ्या प्रमाणावर)	
” ”	८ रु. ” (लहान प्रमाणावर)	
” ” ” (छिणीनें फोडून)	६० ”	

२. वाहतूक

० ते ५० फूट	८=	”	} माणसांची वाहतूक
५० — १००	८=	”	
१०० — २२०	१०	”	
६६० फूट ते ३ फर्लांग	१॥	रु.	} गाढवांची वाहतूक
३ फर्लांग ते १ मैल	२॥	”	

एक मैलाच्या पुढें गाढवांपेक्षां गाडीची वाहतूक परवडते.

३. कांक्रिट करणें

कांक्रिट मिसळणें व पसरणें	३॥ रु. ब्रासास
” ” ” ” व घुमसणें	४ ” ”

४. घडई काम

६ इंची खाडकी घडणें			
(तेढतिपट काढून १ इंच कळाशी घडणें)	१॥॥ रु.	शंभर २. फुटांस	
८ इंची	२	” साधी घडई सडकीव	
६”×९”×६”	कोपरे घडणें	१ ”	२० नग
८”×१२”×९”	” ”	१ ”	१६ ”

* कित्येक वेळां ड्रेनेजच्या मोऱ्यांकरितां वगैरे कठिण खडक फोडावा लागतो, परंतु शेजारीं घरें व वस्ती असल्यामुळें सुदृग लावतां येत नाहींत. तेथें छिणीनें लहान लहान चिपा काढून खडक फोडावा लागतो.

१२"×१८"×१२"	कोपरे घडणे	१	रुपया ४	नग
शहाबाद लादी गुण्यांत घडणें		१॥		ब्रासास
हेदर एकतोंडी	१०० नगास			१॥
„ दुतोंडी	„			२॥
नरम दगडास माठीव घडई	एक गजास (८ चौ. फू.)			३॥
„ „ चरबट माठ	„			३
सुपर माठ	„			५
सुपर माठ घडई-जुडई	„			७
चरबट माठ	„			४
सडकीव				३

शहाबादी लादीस चप, गोल्या मारणें. जाडी १॥ इंच, एक रनिंग फुटास ८-

५. जुडई काम

पायांतील विनथरी बांधकाम	१ ब्रासास	३॥॥ रु.
जोत्याचें बांधकाम आसार २ फू. (अ) पुढें खांडकी		
	मागें डबर	„ ७ रु.
(ब) आंत बाहेर डबर,		५॥

जोत्यावरील बांधकाम

(अ) कळीकाम जुडईघडईसुद्धां	१॥ फू. आसार	११
(ब) बाहेर खांडकी आंत डबर	१॥ फू. आसार	१०
(क) दोहों बाजूस विनथरी विनकळी (डबरी)		७॥
(ड) एका „ कळी दुसऱ्या „		९
(इ) „ „ „ „	१॥ फूट आसार	९॥
दगडमातीचें खांडकी काम	१॥ „ „	८॥
डबरी „	१॥ „	७॥
वीट काम १॥ विटांचा आसार	१ ब्रासास	८
२ विटांचा	„	७
१ विटेचा	„	१०
३ विटेचा (४॥ ”)	१०० चौरस फुट (सुताराच्या मजुरीसह)	७

१ वीट जाडीचें सलोह वीटकाम	५॥
कंगणी—माठीव, दगडी, घडईजुडईसह १ र. फुटास	२॥
सडकांव ,, ,, ,,	१॥
विटेची ९ इंच जाडी ,,	८२
,, ,, गिलाव्यासह	१=
शहाबाद लादी साधी घडईजुडई दरजांसुद्धां त्रासास	३॥ रु.
,, ,, रुमाली ,, ,, ,,	५
पेटंट स्टोन जमीन करणें ,, ,, ,,	५॥
पॅलिश शहाबाद लादी रुमाली ,, ,,	९
संगमखरी, आरसपानी (पॅलिश सुद्धां) ,,	१६
ग्लेझ्ड कौलांची ,, ,, ,,	१०
कवडी फरशी (Mosaic) ,, ,,	१४
मुरमाची जमीन	२॥
खिडक्या, दरवाजांवरील विटांच्या कमानी नगास	१॥ ते २ रु.
पाटणीच्या गर्डरमधील कमानी रचणें शंभर चौ. फू.	६ ते ८
सलोह सि. कां. च्या शिगा वाकविणें ,, ,,	२॥
,, ,, छावण्या भरणें नगास	१-
सिमॅट कांकोट मिसळणें, पसरणें, धुमसणें (मोठ्या प्रमाणावर) त्रासास ६	
,, ,, ,, ,, ,, (लहान प्रमाणावर) ,, ७	
दरजा दगडी बांधकामाच्या सळईच्या त्रासास	८१४ ते १ रु.
,, ,, ,, कापीव	२
,, विटेच्या ,, सळईच्या ,,	१८२
गिलावा दगडी बांधकामावर त्रासास ,,	३॥॥
,, विटेच्या ,, ,, ,,	३॥
रफ कास्ट	२॥
८ मोठी कमान ६ फूट गाळ्यापर्यंत १ फूट गाळ्यास	॥॥॥

६. सुतारकाम

दरवाजांच्या चौकटी करणे साध्या, नगास	१॥॥.
” ” कलमदानाच्या गज भरून	२॥
खिडक्यांच्या ” साध्या ”	२
” ” कलमदानाच्या ”	२॥
खांब, लग, रंधून जोडून उमे करणे, र. फुटास	४=॥
कडीपाटाची पाटणी कच्च्या भंडाच्या किलच्यांसह ब्रासास	१४

दरवाजे, खिडक्यांच्या झडपा

विनीपुस्तवणीच्या	१ चौ. फुटास	८=
पॅनेलच्या (दोहो बाजूनी)	”	.॥.
” एका बाजूस पॅनेल	”	.॥=
कांच पॅनेलच्या		.॥=
फिरत्या व्हेनिशियन्च्या	”	.॥=
पक्क्या व्हेनिशियन्च्या	”	.॥=

कपाटाच्या झडपा करणे

प्लायवुडचे तक्ते भरून	१ चौ. फुटास	.॥=
रिपांची रुमाली जाळी (Trelliswork)	”	८=
तसबिरीकरिता, किंवा कापडी सिलिंगकरिता		
लांकडी गलथ्या करणे, जोडणे	र. फुटास	८=
लांकडी प्लायवुडची पडदी	चौ. फु.	८=
सागवानी तक्तपोशी वरून ठोकणे	ब्रासास	४
” ” जीभखोबणीचे सांधे करून ”		६
साधन किंवा गळपट कैची १२ फू. गळ्यापर्यंत नगास		५
एकखांबी	”	६
दोनखांबी	”	९
छप्पर पथ्यांचे पाखाडो वाशासुद्धां ठोकणे ब्रासास		४
” मंगळुरी कौलांचे ” ” ”		९

डप्पर नळीच्या कौलांचे गोल वाशांचे, ब्रासास	११
पानपट्टी साधी करणे बसविणे र. फुटास	८१॥
„ नक्षीची (नक्षीप्रमाणे) „	८२ ते ८६
जिना साधा टप्प्यास	१॥ रु:
„ नागमोडी	४ ते ४॥
बिन्याचा कठडा साधा (लाकडी गज भरून) चौ. फुटास	८२॥
„ „ नक्षदार (गजांची बाळी)	„ १॥
अनगड लग खांग उभे करणे दर फुटास	८१॥

५. रंगसफेती

ऑईल पेंट तीन हात (मितीस)	ब्रासास	१॥
„ लाकडास दोन हात	„	१
सफेती २ हात	„	१॥
डिसेंटेपर „	„	१॥

८. किरकोळ

वाळू चाळणे	ब्रासास	१ रु.
घाणी भरणे, मळणे	„	४ ते ४॥
मंगळुरी कौले अंथरणे	„	८१४ ते १
„ डाप सिमेंट चुन्यात बसविणे र. फुटास		८॥
खिडक्यांस कांचा बसविणे (फक्त मजुरी) नगास		८॥
जस्ती सपाट पत्र्याच्या पन्हाळ्या करणे र. फुटास		८३
„ „ „ नळ्या करणे „		१॥
चुन्या पत्र्यांचीं भोके झाळणे शेंकडा		१॥

एका गाडीच्या भरतीचे ओझे

डबर	१२ घ. फू. पासून	१८ घ. फू. पर्यंत
मुलम	१६ „ „	२० „
फोडलेली खडी	१५ „ „	२५ „
वाळूचा चाळ	१५ „ „	२० „
चुन्याची फकी पोती भरून	३०	२३१ „

माती	१८ घ. फू. पासून	२५ घ. फू. पर्यंत
चुनखडी	१५ " "	२० घ. फू. पर्यंत
दगडी कोळसा	१८ " "	२० "
वाळू "	१८ " "	२२ "
बिटा ९ X ४॥ X २ $\frac{१}{२}$		२५० नग
मंगळुरी कौले		२५० "
" ढाप		१६० "
कापीव लांकूड		१५ ते २० घ. फू.
अनगड लांकूड		१५
नळीचीं कौले		७००
लोखंड वगैरे जड पदार्थ		$\frac{१}{२}$ टन
सिमेंट	३ टिपें किंवा १२ ते १५ पोर्ती	
कोळसा		३५ घ. फू.
बामळीचें लांकूड सुकें		१५ मण
शहाबादी फरशी १॥" जाड		७० ते ८० चौ. फू.

कोष्टकें

लांबी मोजण्याचें कोष्टक	जामनिचें क्षेत्र मोजण्याचें कोष्टक
१ सूत } = $\frac{1}{2}$ इंच	१ आणा = २ फूट पाऊण इंच
१ दोरी } = १ फूट	१६ आणे } = १ सांखळी
१२ इंच = १ फूट	३३ फू. } (पैमाषी)
३ फूट = १ बार, यार्ड	३३ फू. × ३३ फू. } = १ गुंठा
६६० फूट = १ फलाग	१०८९ चौ. फू. } = १ एक एकर
८ फलाग } = १ मैल	४० गुंठे = १ चौ. बार
१७६० यार्ड }	९ चौ. फू. = १ चौ. बार
५२८० फूट }	
लोखंडी गज, छरपट्ट्याची जाडी मोजण्याचें कोष्टक	वजनानें कोष्टक
२ आणे (८२) = १ सूत	५ तोळे = १ छटाक
= $\frac{1}{2}$ इंच	२ छटाक = १ अदपाव
१६ आणे } = १ इंच	४ छटाक = १ पाव
८ सूत }	८ छटाक } = १ पौंड, रत्तल
	४० तोळे } = १ शेर
	८० तोळे } = १ शेर
	२ पौंड }
	४० शेर = १ मण
	२० मण = १ खंडी
	२८ मण = १ टन
दगडी कोळसा, गर्डर वगैरे मोजण्याचें	खडी, वाळू, चुना मापण्याचें कोष्टक
२८ पौंड = १ क्वार्टर	२५ घ. फू. = १ फरा
४ क्वार्टर } = १ हंड्रेडवेट	४ फरे } = १ ब्रास
११२ पौंड }	१०० घ. फू. }
२० हं. वे. }	
२८ मण }	

लांकूड मोजण्याचें कोष्टक

१४४ चौ. इंच = १ चौ. फू.	१२११. घ. फू. = १ खंडी
१७२८ घन इंच = १ घनफूट	४ खंडा } = १ टन
	५० घ.फू. }

सांकेतिक चिन्हे

इंचाची खूण "	जसें ४"
फुटाची खूण '	जसें १२'
चौ. इंचाची खूण □	जसें ४ □ म्हणजे ४ चौ. इ.
चौ. फुटाची खूण □'	जसें ११ □' ,, ११ चौ. फू.

विशिष्ट अर्थाचे शब्द

गुंड—बिनफोडलेला माळावरील दगड

डवर—फोडलेला ,, ,,

गोटा (Shingle)—नदीओढ्यांतील गोटोळे लहान दगड (मोठ्यांत मोठा व्यास ३ इंच)

वाळूचा चाळ (Gravel)—मोठ्यांत मोठा खडा १ इंच जाड असलेला.

वाळू (Sand)—बारीक मोठी मिसळ वाळू (चाळाहून बारीक)

रेती—फार बारीक $\frac{1}{2}$ इंचापेक्षा बारीक दाणे असलेली वाळू.

उपयुक्त माहिती

मोटारखाना:—साधी मोटार १०'X१५' भिती आंतून ८ फूट उंच
 लॅरी १२'X१८' „ „ ९ „

खाली तपासणीकरिता कोठी (pit) करावयाची असेल तर तिचें माप
 ७'X२'६"X३'६" खोली इतकें पाहिजे. लॅरीकरिता
 लांबी ९' फूटपर्यंत ठेवावी. वर १। ते १।। इंची
 फळ्याचें झांकण असावें.

गोठा:—रुंदी ९ फूट असावी. मध्यें जाड भक्कम खांब रोंवल्यास प्रत्येक
 जनावरास ६ फूट जागा पुरते. घोड्यास ८ फूट
 रुंदी ठेवावी.

टेनिस कोर्ट:—सिंगल ७८'X२७' } याशिवाय लांबीच्या बाजूला दोन्ही
 डबल ७८'X३६' } शेवटाकडे बारा बारा फूट व रुंदीच्या
 } बाजूस दोहोंकडे सहा सहा फूट
 } मोकळी जागा असावी.

बॅडमिंटन कोर्ट:—सिंगल ४४'X१७'
 डबल ४४'X२०'

याशिवाय दोहों बाजूस निदान पांच पांच फूट तरी मोकळी जागा पाहिजे
 म्हणजे एकंदर जागा ५४'X१७' व ५४'X२०' पाहिजे.

बिलियर्ड टेबल १२'X६'

सिंगल पलंग ६'X२'६" किंवा अधिक.

संगमरवर स्वच्छ करणें:—दोन भाग पापडखार, एक भाग बाथ
 विटेची पूड व एक भाग खडूची पूड एकत्र करून, बारीक चाळणीनें चाळून त्यांत
 पाणी घालून त्यानें घासून धुवावा व नंतर साबूच्या पाण्यानें धुवावा.

सूचि

अग्निजन्य दगड २	उन्हळ ३०	कांकीट (पुढें चालू)
अघोदर्शन ८२	उलटी कमान १२७	मिसळणें २९३
अनामत १११	उंची दरवाज्याची ७३	पसरणें २९४
अपघात ११३	जोत्याची ७०-११३८	सिमेटचें ६०-२८४
अवजू ७९	उंबर ३२-३३	सलोह २९७
अशोधित घातु ३९	ऊर्ध्वनलिका ३४१	कांकीटाची मजबुती २८९.
आकार (घराचा) ८३	एकमजली घर ६९	चे फर्मे २९५
आखणें (पाया) १३१	एँपिअर ३७५	चे जिने २०१
आगविटा ३९	ऐन ३२-३३	कांचा ६१
आढें २६४	ओसरी ७९-९१-९२	काटकसर ६७
आधार फळ्या १०५	ओहम् ३७६	कांटेरी तार ३४७
आंबा ३२	अंजन ३२	कार दगड ५
आर्मेचर ३७४	अंडाकृति कमान १८०	कम्प्यूटेटर ३७४
आरसपानी कौलें २४३	२८०	किंदळ ३२
२५३	अंदाज खर्चाचा ६५-६७	कीड (लांकडांतील) ३७.
आराखडा ७७-२४३	कडीपाट २१०-२१६	कुसूं ७९-३४४
आल्टरनेटिंग करंट ३७४	कडाप्या ५	कुडी ३१९-३३७
आवार ३४८	कट्टा चुलीचा ९४	रेव ३६३-३७२
ड्रेनेज ३४६	कपाट ९२ १८५	पूति ३६४-३७२
आरफाल्टची जमीन २५६	कमान १२६-१८०-२७८	कुरंदे (दगड) ५
आळण ३३१	कर्ण रेषा १३१	कुरल्याचा दगड ६
इटरनित २७५	करारनामा १०५-११४	कॅबलें २६९
उखळ ९२	कलमदान ७०-७३-१७२	कॅरबनिक ऑसिड
उथळा २१२	कवच कठिण करणें ४६	ग्यास ९०
उचल (पैशाची) ११२	कवडी गिलावा २४३	कॅडल पावर ३८५
उजेड ८०-९१	फरशी २२५	कैच्या २६४
१७३-१७५	कळंब ३२-३३	कोठी ८६-९०-९५
उच्छवास ३५६	कांकीट-बुन्याचें ५६	कोनवासा २६३
उतार (फकीचा) १६	जलामेध २९९	कोपरे १३०-१५९
उतार १४०	तळघरांतील १३९	फाटाचे १६१
उत्सर्जन संस्था ३४१	पायांतील १३४	सिमेटचे १६०

कोष्ठक लोहाच्या	खर्च इलेक्ट्रिक	घाणी १९,१०२
शक्तिचें ४७	फिटिंगचा ३९१	घोणा २६४
गजाचें ४८	खांडकी १५७	चढ ९७,१९२
छरपट्ट्यांचें ५०	खांडकी काम १५४	चर १२५,१३३
अँगल आयर्नचें ५१	खांब १३०	चहाडी यंत्र २१,२०८
टी ,, ५२	खिडक्या ८८,१७३	चांदईतील जिना ९८
गर्हरांचें ५३	खुंट १२९	चिच ३२
पच्यांचें ५४	खुट्या ८८, १३१, १८७	चुनखडी १०,१३,२६
कांचाचें ६२	खैर ३२	चुना मळणें १७
मालाच्या वजनाचें १२०	खोदाई १३३	चुना प्राचीन काळचा
छावण्याच्या शिगांचें	गची ७४,२६०	२०,१०२
१८४	गज लोखंडी ४८	फकी १०
जिन्याच्या चढ	गटार ३५५	परीक्षा २४
पायसराचें १९३	गंडी ४५	घाणी १९,१०२
पाटणीच्या खर्चाचें २२६	गर्डर २०९,२१६	प्रमाण १७,१८
,, गर्हरांचें २२९	गलथा १३९,१८५,२०८	चूर्णोपलदगड ४
सलोह कांकाट	गलजोड १३६	चूल ९३,२०४
पाटणीचें ३१८	गल्ली ट्रॅप ३५०	चोपणी १३५
कांटेरी तारेचें ३४७	गवाक्ष १८८	चौक ७९,८४
बिडाच्या नळ्यांचें ३५३	गवंडी काम १५२	चौकटी १०७
विजेच्या तारेचें ३८०	गांठ (लाकडांतील) ३०	छप्पर २५७
विजेच्या युनिटचें	गार २०,१०८	स्लेटीचें २६९,२७६
३८७,३८८	गिलावा २३,१३९,२३३	छरा २३५
कोळ खांडकी १५७	रफकास्ट २४०	रफकास्ट २४०
कोळशी १७	गुंडा ४०	छावणी ७९,१८०,३०६
कंकर १२	गुण्या १३१	छेद (आडवे उभे) ८२
कंत्राट की रोजंदारी १०४	गोट २९८	जमिनी २४८
कंत्राटाच्या पद्धती १०६	गोटे २२१	जलोत्सर्जक पद्धति ३६०
चा नमुना ११०	गोमुखी ८३	संडास ३४०
कंपाउंड ३४४	गोलटे ३६	जवसाचें तेल ३२८
खडे ५७,२८४	ग्यालरी २०९	जंबुरी ६,२४५
खर्च पाटणीचा २२६	घंडई १५३	जंतु ३६४
प्रतिकुंडाचा ३७३	घडवंची ५२,९५	जामळ ३२
पेटंट स्टोनचा २५१	घनवर्धनीय लोह ४०	जामा ३३

जारा ३२, ३३
जासा ९९
जिना ८६, ९७, १९२
३२४

प्रकार १९७, २५७

लौवता १९८

जुडई १५३

जैवणघर ८६, ९५

जोतें ७०, १३७

झडपा १७०

झोपाळा २०७

टप्पा १९२

टरपेन तेल ६३

टापटीप ७३

टोपलीचा शौचकूप

ट्रेप ५६, ३५५, ३२५

३५९

ट्रॅन्स्फॉर्मर ३७७

ठोकळे १८७, २०७

डबर १५९

डबरी काम १५८

डांबर ६५

डायनॅमो ३७४

डार्टमंड टँक ३६८

ड्रेनेज ३५४

ढाळ छपराचा २६२

गच्चीचा २५९

सेप्टिक टाकीचा ३६६

तळ (खिडक्यांचा) ८९

१७६

तळघर १३९, १४०

तांदूर ५१२५२

तार कपड्याकरिता २०७

विजेची ३७८

तार काटेरी ३४७

तुळई लांकडी २१०

कांक्रिटाची ३१२

तिपाई १२६

तेलपाणी ३८

तोंड (घराचें) ७६

दगड अभ्रिजन्य २

गुण ४

दोरे ४, ६

सैकत ४

कार ५

पोर बंदर ३

ट्रेप ५

दगड

वज्रतुंड ५

जंबुरी ६

दमटचुना ११

दर मजुरीचे ४१७

कामाचे १०६

दरवजा ७३

दरवाजे ७३, ८८, १७१

दांडी ४७

दिवाणखाना ८६, ७१२

दिशा घराची ७६

दुष्टे १३२

दुर्बिण १८१

देवघर ८६, ९६

देखावे दर्शनी

पिछाडी ८२

देवद्वार ३०६

धामण ३२

धाव्याचें छप्पर २५९

धारणशक्ति ४७

धुराडें ९२, २०२

धुमसणें १३५

नकाशा १०६

स्थलनिर्देशक ८१

योजनादर्शक २९२

नळी विडाची ३५२

नाणा ३४

नातरां १५३

निगेटिव्ह करंट ३७४

निचरा पाण्याचा ७६

निंब ३४

निवड जागेची ७४

नीर २३६

न्हाणीघर ९६

न्हाणी ट्रेप ३५५

पडदी १८८

पडवी ८३, ७६

पत्रे ५८, २७३

पथ्याचें छप्पर २७३

पाडखें २६४

पीझिटिव करंट ३७४

पाटणी २०८, १२७

अदाहम २१७।२२४

कोष्टक ३१८

खर्च २२६

प्रकार २२०

गर्डर २२९

सलोह कांक्रिट ३१४

पाटथरा ५९, १३८

पाया ११४, ११७

पालखंड २७

पायसर ९८, १९२

पाश्चात्य गृहचरणा ८४

पालिप ३

पितळ ५६

पिलर १२६, १३०, ३०८	बांधकाम जोत्याचें १३७	मुरदाडशिग ३२९
पूर्व तयारी १०१	दगडी १५३	मुदत (कामाची) १०७।
पेव ३३६, ६१६	विटांचें १६४	११२
पेंढ २१४	प्रकार १५३	मुरुम ११९
पॅनेल १७८	बामळ ३६	मुढेरी ३४४
पेटंट स्टोन २४५	बांबु ३७	मैलापाणी ३४०
पोकली कांक्रिटांतील २८५	बिलें १२१	मोरी ९२
पोखरी ३४, ३७	बीड ४०।४१	मोरीघर ९५
पोरबंदर ३, ५, १०	नळ्या ३५२	यूनित (विजेचे)
पोशाखाची खोली	बेंदरी ४०	३७५।३८७
८५, ३९४	बेबनाव ११५	योजनाचित्र ७९।८६१०१
पोट माळा २१४	बोजा ११७	रचना (घराची) ७९
पोलाद ४०	भरीची जागा १२९	रफ कासू २४०
प्रवाळ ३	भागीदार ११४	रमणा ९८।१९५
प्लग ३८४	भाडें जलोत्सर्जक	रस्ता (मोटारीचा) ७७
प्लायवूड १८८, १९१	भुजवटे २१४	राणी मुंग्या ७८
प्लेन ७८	संडासाचे ३४२	रांगोळी १३२
फकी (चुन्याची) १०, १०२	भार-सचेतन २२८	रुबेराईड ७७
फणस ३२, ३५	मिती १४६	रुंदी (पायाची)
फरशी ८५, ९५,	मेगा ११८।१२२	११८।१२४।१३१
२५२, २२५	मक्का १०४	जिन्याची ९९
फर्मे २९५, ३०४	मकैदार १०१।१३३	रेवकुंडी ३६३, ३७२
फळ्या मिताडी ९४	मजबुती कांक्रिटाची २८९	रोझिस्टन्स ३७६
फाट १७२	मणी १३०	रोजंदारी १०४
फाटक ३४६	मजुरीचे दर ४१७	रंगसफेती ३२८
फिल्टर ३७०	मळी ३६५	लग २१२
फिटिंग खर्च ३९०	माती २६	लाखलोटी नळ्या
फेरफार ११२	गुण २५	३१५।३४८
फ्रेंच पालिस ३३५	माण १२८	लादणी १८०
वक्रुळ ३६	पांढरीची १६६	लादी शहाबादी २५२
वबरणीखाना ८६	मापें मालाचीं ४०८	लांकूड २९
वहिरंग (घराचें) ८३	कामाचीं ४०८	गुणदोष २९
बांधकाम-पायांतील १३५	मीटर ३७७	मुरविणें ३०
चिखलाचें १३५	मुकी कमान २८०	माप ३१

लांकूड जिने १९७
पाटणी २१०
जाळी ८४।१९१

लांबी ६५
लुकण ५७
लोखंड ३९
प्रकार ४२
शिगा ४८
छरपट्ट्या ५०
गर्डर ५३
जिने १९९

लोणा १४०
लोड ३८९
वजन विडाचें ४२
घडीव लोहाचें ४४
पोलादाचें ४६
गर्डरचें ५३
मालाचें १२१
कांक्रिटचें २८८
पण्याचें ५४

वज्रतुंड ५
वातनालिका ३५२
बॉट ३७५
चॉलप्लग ३८४
वायजोड ३५८
विक्रम १३७
विद्युद्दीपन ३७४
चीट १०

वीटकाम १४७।१६४
जिने १९९
पाटणी २२०
जमीन २५८
व्याघ्रमुखी ८३
शहाबादलादी ५।२५२
शाहू १२८
शिगा १८४।४८
शॉर्ट सर्किटिंग ३७६
शिसें ५५
शिरस ३५
शिसवा ३५
शेजघर ८०।८५।१७२
शेंदूर ३२९
शौचकूप ८१,९७,३३६
सज्जा २०९
संडास ८५,३३६
संगमरवर ३,६,१०
संगीन १५३
समपक्षता ८०,८३
सफेता ३२९
सफेती ३३३
सराफिट ३७४
सलोह वीटकाम
१८८, २८४
कांक्रिट १८१,२९७
साग ३२,३६
सांगाडा लांकडी १४२

सांगाडा शिंगाचा ३०२
सांधमोड १५३
सांडपाणी ३५५
सीलिंगरोज ३८४
सिंगापूर ३६
सिद्ध रेषा १३१
सिमेट २६,३००
सेप्टिक टाकी ३६४
सैकत ४,५
सोट १२६,१३०
सोनखत ३३८
सोरा ३
स्तरीभूत ४
स्तंभ ३०८
स्मूथकास्ट २४२
स्लेट ६,२६९,२७६
स्वयंपाकघर ९२
स्विच् ३८२
हवा ८९
हत्यारे १०१,११२
हंगाम १०३
हेदी ३७
हेंदर १३८,१५६
हौद १०२
हथूम पाईप १२६,३४९
व्हारनिश ३३४
व्होल्ट ३७५

SH. JAGADESHU VISHWANATHAN
JAGADESHU VISHWANATHAN

दि इंडियन ह्यूम पाइप कंपनी लि.

फोनिक्स बिल्डिंग, स्प्रॉट रोड, बॅलर्ड एस्टेट, मुंबई.

शुद्ध स्वदेशी

सिमॅटापासून तयार केलेल्या कांक्रिटाचा आम्ही खाली लिहिलेला माल मोठ्या प्रमाणावर यंत्रशक्तीने तयार करितो.

नळ्या

४ ते ४८ इंच व्यास,
६ फूट लांब. फार
थोडे जोड.

उपयोग

पाणी पुरवठा, ड्रेनेजच्या कार्मी, साफ
गुळगुळीत, आतून पाहिजे तो दाब सहन
करणाऱ्या, सडकाखाली मोऱ्यांच्या कार्मी
१५ टनी वाफेच्या रुळाखाली अभंग
राहणाऱ्या.

टेलिफोन घरें:—लोखंडी दरवाजा, व छप्पर यांसह, संत्री, चौकी-
दार, तिकिट आफिसांकरिता, थंडगार, गिलाव्याची व दुरुस्तीची जरूरी
नाही.

उभ्या चिरलेल्या नळ्या:—गर्डवर बसवा व वर कोवा करून
भक्कम पाटणी बनवा.

सेप्टिक टांक्या:—जलोत्सर्जक पद्धतीवरील १० ते ५० माणसांच्या
कुटुंबांतील संडासांचें मैलापाणी ह्यांत आपोआप शुद्ध होऊन त्याचा
उपयोग भाजीपाला, फुलझाडे वाढविण्यास होतो.

ह्याशिवाय शोभिवंत कडडे, कंदिलाचे खांब, गुरांच्या पाणी
पिण्याच्या दोण्या, तारेच्या कुंपणाचे खांब वगैरे हरत-हेच्या
मालाचा हमेशा साठा असतो.

स्वस्त, भक्कम, आरो यकारक, सुंदर व मजबूत.

किंमतीचा सचित्र क्याटलाग मागवा.

कारखाने:—(१) जमशेदपूर, (२) कोव्हर (प. गोदावरी),
(३) सालेम (S. I. Rly), (४) अहमदाबाद, (५) सोलापूर,
(६) हैदराबाद (सिंध).

SRI JAGADGURU VISHWARADHYA
JNANA SIMHASANA JHANAMANDIR
LIBRARY.

Jangamwadi Math. VARANASI.

Acc. No. 28670

3660

